



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PÉRDIDAS DE
COSECHA EN CULTIVO ESTABLECIDO DE CEBADA
MALTERA (*Hordeum vulgare L.*) MEDIANTE EL USO DE
MAQUINARIA COMBINADA EN BOLIVAR**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRONOMA

AUTORA:

MARIA BELEN AYNAGUANO AJO

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PÉRDIDAS DE
COSECHA EN CULTIVO ESTABLECIDO DE CEBADA
MALTERA (*Hordeum vulgare L.*) MEDIANTE EL USO DE
MAQUINARIA COMBINADA EN BOLIVAR**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA: MARIA BELEN AYNAGUANO AJO

DIRECTOR: Ing. ALFONSO LEONEL SUAREZ TAPIA PhD

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, María Belén Aynaguano Ajo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, María Belén Aynaguano Ajo, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de mayo de 2023




María Belén Aynaguano Ajo

060538598-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PÉRDIDAS DE COSECHA EN CULTIVO ESTABLECIDO DE CEBADA MALTERA (*Hordeum vulgare L.*) MEDIANTE EL USO DE MAQUINARIA COMBINADA EN BOLIVAR**, realizado por la señorita: **MARIA BELEN AYNAGUANO AJO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Daniel Arturo Roman Robalino PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-05-25
Ing. Alfonso Leonel Suarez Tapia PhD DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-25
Ing. Víctor Alberto Lindao Córdova PhD ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-25

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios por haberme dado salud para poder llegar a cumplir con mis metas, por darme paciencia y sabiduría. A mis padres, hermanas y hermano por ser mi apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida. Gracias por creer en mí, por impulsarme a alcanzar mis sueños, por enseñarme a ser valiente y a no desfallecer ante ninguna adversidad.

María Belén

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento más profundo es a Dios, por haberme permitido vivir experiencias maravillosas durante esta etapa de formación académica, por haberme hecho coincidir con personas que me enseñar vivir todos los días.

Agradezco eternamente a los docentes de la Carrera de Agronomía por ser parte de mi vida, de mi aprendizaje como estudiante y como persona, por sus consejos, por su motivación de todos los días y su amistad. También agradezco al Dr. Alfonso Suarez por compartir sus conocimientos para la elaboración de mi tesis, al Dr. Víctor Lindao, miembro de tesis, por el gran aporte con sus conocimientos. A los ingenieros del grupo de Agro-investigación de Cervecería Nacional, que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme con inquietudes que el desarrollo de mi tesis. Y finalmente estoy muy agradecida con los productores del Programa “Siembra por Contrato” del año 2022, son personas que desbordan bondad, a pesar de ser una desconocida me trataron como si fuera parte de su familia, la enseñanza que dejan en mi vida es muy importante. Ellos me permitieron palpar la realidad de muchos agricultores, me enseñaron el amor al campo, de la tierra que es el corazón de la agronomía. A mi amiga y compañera Adriana, gracias por las aventuras vividas, por las risas y por siempre estar conmigo en los buenos y malos momentos.

María Belén

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY / ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2 <i>Objetivo específico</i>	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Hipótesis	3
1.4.1 <i>Hipótesis alternativa</i>	3
1.4.2 <i>Hipótesis nula</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 ÁMBITO SOCIAL	5
2.1.1 <i>Provincia de Bolívar</i>	5
2.1.2 <i>Programa “Siembra por Contrato” de Cervecería Nacional</i>	5
2.1.3 <i>Actores del Programa “Siembra por Contrato” en Bolívar</i>	6
2.2 Maquinaria.....	7
2.2.1 <i>Mecanización Agrícola</i>	7

2.2.2	<i>Maquinaria agrícola para la cosecha</i>	8
2.3	<i>Cultivo de cebada maltera</i>	10
2.3.1	<i>Importancia del cultivo de cebada en el Mundo</i>	10
2.3.2	<i>Importancia del cultivo de cebada en Ecuador</i>	11
2.3.3	<i>Taxonomía</i>	11
2.3.4	<i>Características generales de la cebada</i>	12
2.3.5	<i>Morfología de la cebada</i>	12
2.3.6	<i>Fenología del cultivo de cebada</i>	13
2.3.7	<i>Usos de la cebada</i>	14
2.3.8	<i>Variedades de cebada</i>	16
2.4	<i>Pérdidas de cosecha</i>	17
2.4.1	<i>Pérdidas de cosecha en cebada</i>	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLOGICO	22
3.1	Especificaciones del campo experimental	22
3.1.1	<i>Localización</i>	22
3.2	Levantamiento de la información	24
3.3	Selección de la muestra para datos en campo	24
3.4	Determinación de datos en campo	25
3.4.1	<i>Altitud</i>	25
3.4.2	<i>Área del lote (m²)</i>	25
3.4.3	<i>Densidad de siembra</i>	25
3.4.4	<i>Altura de los tallos</i>	25
3.4.5	<i>Número de tallos</i>	25
3.4.6	<i>Humedad del grano</i>	25
3.4.7	<i>Número de granos por espiga</i>	25
3.4.8	<i>Número de granos llenos por espiga</i>	26

3.4.9	<i>Número de granos vanos por espiga</i>	26
3.4.10	<i>Tamaño de la espiga</i>	26
3.4.11	<i>Peso de espiga</i>	26
3.4.12	<i>Peso de grano</i>	26
3.4.13	<i>Porcentaje de grano comercial</i>	26
3.4.14	<i>Porcentaje de impurezas (paja fina y de gruesa, tallos)</i>	26
3.4.15	<i>Presencia de malezas</i>	27
3.4.16	<i>Pendiente</i>	27
3.4.17	<i>Velocidad de avance de la combinada (m/s)</i>	27
3.4.18	<i>Rendimiento</i>	27
3.4.19	<i>Perdidas naturales</i>	27
3.4.20	<i>Pérdidas por maquinaria</i>	28
3.4.21	<i>Análisis de datos</i>	28

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1	Análisis de la encuesta	30
4.1.1	<i>Análisis social</i>	30
4.1.2	<i>Análisis del ámbito Institucional y empresarial</i>	32
4.1.3	<i>Análisis productivo</i>	32
4.1.4	<i>Análisis de transferencia de tecnología</i>	37
4.1.5	<i>Análisis comercial</i>	38
4.2	Medidas de tendencia central	39
4.3	Análisis de componentes principales (PCA)	40
4.3.1	<i>Principales scores</i>	41
4.4	Modelo multivariado PLS	47
4.4.1	<i>Fuentes tomadas en campo para realizar el modelo multivariado PLS</i>	47
4.4.2	<i>Correlación de Spearman</i>	48

4.4.3	<i>Rendimiento</i>	48
4.4.4	<i>Pérdidas por maquinaria</i>	51
4.5	Relación Beneficio/Costo	55

CAPITULO V

5.	Conclusiones y Recomendaciones	57
5.1	Conclusiones	57
5.2	Recomendaciones	57

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Productores asociados al Programa “Siembra por Contrato” en Bolívar, 2022.	7
Tabla 2-2: Características morfológicas de la cebada.....	13
Tabla 3-2: Características de la variedad Cañicapa.	16
Tabla 4-2: Características de la variedad ABI Voyager.....	17
Tabla 1-3: Productores encuestados en la Provincia de Bolívar.	24
Tabla 1-4: Adquisición de maquinaria para la preparación del lote.	34
Tabla 2-4: Fuentes químicas utilizadas para la preparación del suelo	35
Tabla 3-4: Medidas de resumen de manejo del suelo.	39
Tabla 4-4: Medidas de resumen de costos.	39
Tabla 5-4: Resumen del PCA.....	41
Tabla 6-4: Fuentes para realizar el modelo multivariado PLS.....	48
Tabla 7-4: Correlación de Spearman.	48
Tabla 8-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento con VIP >1.	49
Tabla 9-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento con SR (selectivity ratio).....	49
Tabla 10-4: Coeficientes de las fuentes que describen el rendimiento.	51
Tabla 11-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquina con VIP >1.	51
Tabla 12-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquina con SR.....	51
Tabla 13-4: Coeficientes de las fuentes que describen las pérdidas por maquinaria.	53
Tabla 14-4: Análisis económicos de los productores de Bolívar	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Combinada Kubota modelo dc 70 g.....	10
Ilustración 2-2: Etapas fenológicas del cultivo de cebada.....	14
Ilustración 3-2: Pérdidas en los sistemas de la cosechadora.	20
Ilustración 1-3: Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	22
Ilustración 2-3: Mapa de ubicación de las zonas de estudio.	23
Ilustración 1-4: Componente social: A (Ocupación del propietario); B (Grupo étnico); C (Nivel de instrucción); D y E (Servicios básicos); F (Vías de acceso).	31
Ilustración 2-4: Análisis institucional (A) Instituciones que brindan asistencia técnica (B) N° de asistencias.	32
Ilustración 3-4: Datos del lote: A (Tenencia del terreno); B (Extensión en m²); C (Obras de conservación de suelo); D (Análisis del suelo).....	33
Ilustración 4-4: Preparación del suelo: (Técnica de abonadura: Mixta*química + orgánica) ...	35
Ilustración 5-4: Manejo de cultivo de cebada: A (Variedad de cebada); B (Método de siembra).	36
Ilustración 6-4: Manejo plagas y enfermedades: A (Enfermedades presentes); B (Sello de los productos químicos).....	36
Ilustración 7-4: Presencia de malezas en el cultivo de cebada.	37
Ilustración 8-4: Análisis de transferencia de tecnológica (A) Como se ha adoptado nuevas tecnologías del cultivo de cebada (B) Calificación de la maquinaria combinada.	38
Ilustración 9-4: Componente comercial: A (Mano de obra); B (Destino de la producción).	38
Ilustración 10-4: Análisis de componentes principales: A (Score); B(Loadings).....	40
Ilustración 11-4: Score: Cantidad de cebada entregada en Kg.....	41
Ilustración 12-4: Score: Cantidad de cebada entregada en Kg/ha	42
Ilustración 13-4: Score: Ingreso neto de la cebada.....	43
Ilustración 14-4: Score: Educación de los productores de cebada	43
Ilustración 15-4: Score: Ocupación de los productores.....	44
Ilustración 16-4: Score: Tenencia del lote.....	45
Ilustración 17-4: Score: Extensión del lote en Ha.	46
Ilustración 18-4: Score: Número de tolvas de cebada.	46
Ilustración 19-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento	50
Ilustración 20-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquinaria.....	52

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DEL PROGRAMA SIEMBRA POR CONTRATO.

ANEXO B: RECOLECCIÓN DE DATOS CON LA ENCUESTA

ANEXO C: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO

ANEXO D: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ALFONSO GÓMEZ

ANEXO E: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR VINICIO CANDO

ANEXO F: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR RAMÓN CANDO

ANEXO G: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR VÍCTOR PAGUAY

ANEXO H: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR DIEGO PAGUAY

ANEXO I: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JAIME FLORES

ANEXO J: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JORGE VILLACIS

ANEXO K: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JOSÉ LUIS CEVALLOS

ANEXO L: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR MARÍA ARIAS

ANEXO M: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ANTONIETA ARRELLANO

ANEXO N: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR CÉSAR AYME

ANEXO O: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ELSA AZOGUE

ANEXO P: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR LUIS AZOGUE

ANEXO Q: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR SEGUNDO CHANAGUANO

ANEXO R: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JOSÉ SIGCHA

ANEXO S: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCTORA DIANA AGUALONGO

ANEXO T: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCTORA ROSA GUANBUGET

ANEXO U: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR HOLGER AZOGUE

ANEXO V: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ELÍAS CHORA

ANEXO W: PREDICHOS DE LOS COMPONENTES DEL SR (SELECTIVITY RATIO) PARA EL MODELO DE RENDIMIENTO.

ANEXO X: PREDICHOS DE LOS COMPONENTES DEL SR (SELECTIVITY RATIO) PARA EL MODELO DE PÉRDIDAS POR MAQUINARIA.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo identificar las fuentes de pérdidas de cosecha en cultivo establecido de cebada maltera (*Hordeum vulgare* L.) mediante el uso de maquinaria combinada en Bolívar, en 19 lotes de productores asociados al programa “Siembra por Contrato” 2022 de Cervecería Nacional, distribuidos en Chillanes, Simiatug y San Simón. Para lograrlo, se utilizó una metodología que combinó la aplicación de una encuesta, recopilación de datos en campo y modelamiento estadístico. Para el análisis y procesamiento de datos se elaboró un modelo PCA con una matriz 19 x 42, para definir las fuentes socioeconómicas que influyen en las pérdidas de rendimiento. Con el modelo PLS se determinó las fuentes que influyen en las pérdidas de cosecha con el uso de maquinaria con una matriz de 308 x33, y se identificó el peso relativo de cada fuente. Con el método de Spearman se obtuvo una correlación positiva débil por lo que se realizó un modelo para cada variable. Como resultado se obtuvo un modelo con un coeficiente de determinación de 92% de varianza para la variable rendimiento. El modelo para la variable pérdidas por maquinaria tuvo un coeficiente de determinación de 99% de varianza. En ambos modelos se aplicó el método VIP>1, además que resultan ser fiables. En ambos modelos la fuente que sobresale es el peso del grano, presentando un coeficiente de 7.60 y 7.84 respectivamente. Con el análisis beneficio-costos se obtuvo un promedio de ganancia 0.89 ctv. y una rentabilidad de 89.08%. Se concluye que el peso del grano es una fuente importante que determina el rendimiento y las pérdidas de cosecha con maquinaria, conjuntamente con otras fuentes socioeconómicas como la educación, ocupación, tenencia y extensión del lote. Se recomienda sembrar la variedad Voyager dado que el peso de los granos es mayor que la Cañicapa.

Palabras clave: <CEBADA MALTERA>, <MAQUINARIA COMBINADA>, <PÉRDIDAS COSECHA>, <ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (PCA)>, <PARTIAL LEAST SQUARES (PLS)>.



D.B.R.A.I.
Ing. Cristian Castillo



1113-DBRA-UPT-2023

SUMMARY / ABSTRACT

This research aimed to identify the sources of crop losses in established malting barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivation using combined machinery in *Bolívar*, in 19 lots of producers associated to the "Siembra por Contrato" 2022 program of *Cervecería Nacional*, distributed in *Chillanes*, *Simiatug* and *San Simón*. A methodology combining survey application, field data collection and statistical modelling, was used. For data analysis and processing, a PCA model with a 19 x 42 matrix was developed to define the socio-economic sources influencing yield losses. With the PLS model, the sources influencing harvest losses with the use of machinery were determined with a 308 x 33 matrix, and the relative weight of each source was identified. By using Spearman's method, a weak positive correlation was obtained, so a model was made for each variable. As a result, a model was obtained with a coefficient of determination of 92% of variance for the yield variable. The model for the machinery losses variable had a coefficient of determination of 99% variance. In both models the $VIP > 1$ method was applied, and they are reliable. In both models the source that stands out is grain weight, with a coefficient of 7.60 and 7.84 respectively. With the benefit-cost analysis, an average gain of 0.89 p. and a profitability of 89.08% was obtained. It is concluded that grain weight is an important source that determines yield and harvest losses with machinery, as well as socio-economic sources such as education, occupation, tenure, and lot size. It is recommended to plant the Voyager variety as the grain weight is higher than *Cañicapa*.

Key words: <MALTING BARLEY>, <COMBINED MACHINERY>, <CROP LOSSES>, <PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) >, < PARTIAL LEAST SQUARES (PLS)>.



Esthela Isabel Colcha Guashpa

0603020678

INTRODUCCIÓN

La cebada es el cuarto cereal más producido y considerado el principal elemento como materia prima para la producción de la bebida llamada cerveza. El consumo de este cereal debe al contenido de almidón en grandes proporciones y al hecho de que las cáscaras permanecen adheridas al grano hasta luego de la cosecha y el procesamiento en malta. (Arriola y La Spina, 2017, p. 13-20).

En 2017, más de 1 400 agricultores y sus familias se beneficiaron con la distribución de 2.100 hectáreas de cebada: 1 420 hectáreas de cebada de mesa y 680 hectáreas de cebada cervecera, que arrojaron un promedio de 2 toneladas anuales por hectárea cultivable (Cervecería Nacional, 2018, p.1).

Cervecería Nacional con el objetivo de potenciar la reactivación de la economía de los pequeños y medianos productores tras la pandemia, promovió el programa Siembra por Contrato que busca elevar el potencial agrícola ecuatoriano. Este programa contempla una inversión de 12 millones de dólares hasta el año 2025, tiempo en el que más de 2 mil agricultores serán beneficiados (Cervecería Nacional, 2018, p.1).

Bolívar es una de las provincias que forma parte de este programa, con productores dispuestos a reactivar la economía con la siembra de cebada, por lo que, se ha visto necesario la incorporación de maquinaria al proceso productivo de la cebada, ya que el objetivo es alcanzar una mayor eficiencia técnica y económica, que le permite al productor una mayor producción y productividad de sus tierras (Polanco, 2007, p. 10-21).

Dentro del proceso productivo de la cebada, la cosecha es una de las labores más importantes, ya que esta es la muestra de la productividad del suelo y del buen manejo del cultivo. La cosecha de la cebada se la realiza cuando la planta ha alcanzado su madurez completa. La forma más común de cosechar la cebada en la sierra ecuatoriana es manualmente, empleando una hoz, que corta las espigas y posterior estas son trilladas (Falconi et al. 2010, p.159-171).

Por las extensiones de terreno, los productores se ven imposibilitados de realizar una cosecha de forma manual, dado que esto representaría un gasto adicional en jornales, por lo tanto, actualmente se ha hecho uso de combinadas que simplifiquen los tiempos de operación y que se disminuyan los costos de producción, pero durante la recolección ocurren pérdidas no visibles. Según investigaciones tales pérdidas pueden llegar a superar el 20% del rendimiento, debido a factores desfavorables relacionados con el cultivo, condiciones meteorológicas y funcionamiento y operación de la combinada (Pinto y Reyes, 1979, p 10-32).

El objeto de este estudio fue describir las fuentes de pérdida de rendimiento en cebada y determinar el peso relativo de cada fuente en la pérdida de rendimiento en poscosecha. Y se realizó el análisis económico, muestra si es rentable para los productores involucrados en el programa Siembra por Contrato la siembra y producción cebada maltera.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

La disminución del rendimiento ocasionadas durante la cosecha, por el uso de maquinaria, provoca pérdidas no visibles, por esta razón se pretende identificar las fuentes que influyen en las pérdidas durante la cosecha de cebada maltera, generando así a los agricultores una disminución económica en cuanto al rendimiento.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Identificar las fuentes de pérdidas de cosecha en cultivo establecido de cebada maltera (*Hordeum vulgare l.*) mediante el uso de maquinaria combinada en Bolívar.

1.2.2 *Objetivo específico*

- Determinar las fuentes que ocasionan las pérdidas en el rendimiento de cebada maltera.
- Identificar el peso relativo de cada fuente en la disminución en rendimiento de poscosecha.
- Realizar un análisis económico.

1.3 Justificación

La presente investigación se enfocará en la identificación de las fuentes que influyen en las pérdidas de cosecha de cebada maltera (*Hordeum vulgare l.*) mediante el uso de maquinaria combinada en Bolívar.

1.4 Hipótesis

1.4.1 *Hipótesis alternativa*

Ninguna fuente influye en la disminución del rendimiento de la cosecha de la cebada maltera mediante el uso de maquinaria combinada.

1.4.2 Hipótesis nula

Al menos una fuente influye en la disminución del rendimiento de la cosecha de la cebada maltera mediante el uso de maquinaria combinada.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ÁMBITO SOCIAL

2.1.1 *Provincia de Bolívar*

La Provincia Bolívar se sitúa en la parte central del país en donde converge el páramo andino y el subtrópico costanero, ocupa el valle formado por el Río Chimbo, su territorio se caracteriza por ser montañoso y quebrado, posee una superficie de 3 944.86 Km² (Coloma, 2019, p. 1-6).

Bolívar es una provincia privilegiada por sus variados climas, encontramos desde el frío del páramo hasta el tibio subtrópico, enriqueciendo su producción agrícola haciéndola diversificada. En las zonas altas se producen cereales y hortalizas y en el subtrópico se encuentran frutas, plátanos, banano, yuca, naranjilla, café, caña de azúcar y cacao (Coloma, 2019, p. 1-13).

Es conocida como la “Tierra del Maíz”, debido a que en la provincia se siembra 36 mil hectáreas de maíz, producto que ha sustentado la economía de 12 500 agricultores. La producción del cultivo de maíz fresco y seco económicamente aporta al país alrededor de 50 millones de dólares (Ministerios de turismo, 2016, p. 1)

Dada la ubicación geográfica de la provincia, la posibilita a que no solamente se cultiven los productos mencionados anteriormente, sino que se ha apostado la producción de cebada maltera, a través del Programa Siembra Cebada que se desarrolla desde el 2009, gracias al convenio entre el MAGAP y Cervecería Nacional. Este programa busca ser una alternativa para cambiar el monocultivo, además de impulsar y reactivar la siembra de la cebada, no solamente maltera sino forrajera, a fin de elevar la productividad y los ingresos de los productores (La Nación, 2016, p.1).

2.1.2 *Programa “Siembra por Contrato” de Cervecería Nacional*

Con la intención de desarrollar materia prima de calidad en Ecuador y utilizarla en el proceso de producción de la nueva marca de cerveza, Nuestra Siembra, es el objetivo del programa “Siembra por Contrato”, de Cervecería Nacional, en el cual 11 provincias forman parte: Guayas, Los Ríos, Bolívar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Tulcán y Azuay; priorizando la sierra central, en donde se concentra cerca del 30% de la pobreza del país (Expreso, 2021, p. 1).

El programa busca tener una alianza entre el productor y la agroindustria, es así que cuenta con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, y es impulsada por Cervecería Nacional (El Universo, 2020, p. 1).

Este programa que brinda apoyo a los pequeños y medianos productores locales, nació en julio de 2020, con una inversión de 12 millones de dólares, con el objetivo de beneficiar a 2 mil agricultores, a fin de repotenciar el cultivo artesanal bajo nuevas reglas de calidad, trazabilidad y conocimiento ancestral (EFEAgro, 2020, p.1).

Los agricultores involucrados en esta iniciativa son beneficiados al recibir la semilla, acompañamiento a lo largo de todo el proceso, con técnicas modernas de trazabilidad, asesoramiento técnico en siembra y cosecha, y la aplicación de tecnologías que respetan el trabajo artesanal (EFEAgro, 2020, p.1) Además, Cervecería Nacional ha posibilitado la entrega de equipos como sembradores, tractores y cosechadoras a los agricultores, maquinarias que permiten mejorar los procesos y costos de recolección de cosecha hasta en un 25%, mejorando así la productividad y reduciendo la pérdida en los cultivos (Cervecería Nacional, 2018, p.1)

“Siembra por contrato” brinda un particular beneficio a los agricultores, dado que la empresa como tal garantiza el precio de la producción a todos los agricultores, y una vez que se comienza a sembrar, los agricultores tienen un contrato de venta, lo que baja el riesgo de que el agricultor pierda en el mercado por vender su producto a intermediarios.

Como se menciona anteriormente Cervecería Nacional apuesta a la reactivación de la agricultura ecuatoriana mediante el programa Siembra por Contrato y al elaborar su propia marca “Nuestra Siembra”, que nació con un propósito social y es la primera cerveza elaborada con ingredientes ecuatorianos cosechados por nuestros agricultores, buscando ofrecer nuevas oportunidades de prosperidad y crecimiento socio económico para ellos y sus familias (El Universo, 2020, p. 1)

2.1.3 Actores del Programa “Siembra por Contrato” en Bolívar

El programa “Siembra por Contrato” 2022 en la Provincia de Bolívar, ha beneficiado a pequeños y medianos productores a fin de mejorar su economía, para la presente investigación se contó con el apoyo y predisposición de 19 agricultores, quienes facilitaron la información necesaria para llevar a cabo el estudio. (Tabla 1-2)

Tabla 1-2: Productores asociados al Programa “Siembra por Contrato” en Bolívar, 2022.

N° Lote	Parroquia/Comunidad/Recinto	Nombre del dueño de la propiedad
Lote 1	Tiquibuzo	Gonzalo Alfonso Gomez Santillan
Lote 2	Tiquibuzo	Jose Vinicio Cando Navarrete
Lote 3	Tiquibuzo	Orlando Ramon Cando Rodriguez
Lote 4	Tiquibuzo	Victor Hugo Paguay Yumbillo
Lote 5	Tiquibuzo	Diego Armando Paguay Yumbillo
Lote 6	Pacay	Jaime Flores Macias
Lote 7	Pacay	Jorge Enrique Villacis Alarcón
Lote 8	Pacay	Jose Luis Cevallos Quinatoa
Lote 9	Pacay	María Mercedes Arias Sinche
Lote 10	Pacay	Antonieta Teresa Arellano Quinatoa
Lote 11	Simiatug	Cesar Orlando Ayme Ayme
Lote 12	Simiatug	Elsa Marina Azogue Chugchilan
Lote 13	Simiatug	Luis Estuardo Azogue Tuqueres
Lote 14	Simiatug	Segundo Mariano Chanaguano Azogue
Lote 15	Simiatug	José Pio Sigcha Yanchaliquin
Lote 16	San Simón	Diana Maricela Agualongo Culqui
Lote 17	San Simón	Rosa de Lourdes Guanbuget Arguello
Lote 18	San Simón	Holger Azogue Yanchaliquin
Lote 19	San Simón	Elias Ermel Chora Culqui

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

2.2 Maquinaria

2.2.1 Mecanización Agrícola

La mecanización agrícola es un proceso que permite incorporar diferentes máquinas, equipos y herramientas, al proceso productivo de los cultivos, con el objetivo de lograr mayor eficiencia técnica y económica, que permite al agricultor una mayor producción y productividad de sus tierras (Polanco, 2007, p. 10-21)

Estas maquinarias son de mucha ayuda ya que han permitido el aprovechamiento de las tierras agrícolas, desde la adecuación de los terrenos, siembra, producción, cosecha, poscosecha y transformación de las materias primas (Polanco, 2007, p. 10-21)

No hay duda de que la automatización y la utilización de maquinaria es un factor que influye económicamente de forma importante y que puede reducir el número de operaciones, mejorar la eficiencia del trabajo, reducir los costos de producción y afectar directamente el precio final de los productos en el mercado de consumo (Pereira et al. 2011, p.8-10).

Según (Orbe y Plaza 1988, p. 2-9) enfatiza que Ecuador necesitaba importar maquinaria y equipo para trabajo agrícola a fin de aprovechar mejor sus recursos productivos, en ocasiones la adquisición de dicha maquinaria se realizaba sin tomar en cuenta aspectos técnicos mínimos, lo que afectaba negativamente el logro de la máxima eficiencia y costo en relación con técnica.

Adicionalmente, según (Cortés, Álvarez y González 2009, pp. 3-10), la industrialización con el uso de maquinaria agrícola siempre debe tener en cuenta las condiciones hidrometeorológicas, el desarrollo del suelo y las propias plantas, ya que estas condiciones significan diferentes características de máquinas y equipos, que optimizará los recursos, el tiempo y el coste de las máquinas mediante una adecuada selección, planificación, programación y mantenimiento. Todas las operaciones mecánicas realizadas en la tierra o en los cultivos deben realizarse en una secuencia razonable y ordenada para garantizar el uso eficiente del equipo y, por lo tanto, altos rendimientos a bajo costo.

2.2.2 Maquinaria agrícola para la cosecha

2.2.2.1 Combinada

La maquinaria adquirida para el desarrollo agrícola es una gran mejora para los agricultores en la cosecha de granos con mayor precisión y velocidad. Anteriormente, este trabajo se realizaba cosechando a mano, usando hoces para derribar el grano y luego trillándolo (Agroptima, 2018).

La maquinaria combinada, es un gran avance tecnológico en la agricultura, dado que ha posibilitado que se reduzcan muchas de las labores que eran realizadas manualmente por los agricultores y que demandaban mucho tiempo, tales como el corte, la trilla, la separación de impurezas, la limpieza, la clasificación, etc. con el empleo de esta maquinaria se ha disminuido en gran medida los costos de estas labores de cosecha (Polanco, 2007, p.134-138).

Aunque en algunos terrenos aún se tiene cierto recelo por el uso de este tipo de maquinarias, para aquellos agricultores que poseen grandes extensiones de cultivo de cereales, es conveniente la utilización de esta maquinaria pesada, dado que se consigue en una pasada se realicen varios

procesos como, la siega, trilla, separación y finalmente la limpieza del grano. Ahorrándole así al agricultor tiempo y dinero, haciendo más eficiente la recolecta del grano.

Este tipo de máquinas agrícolas presentan el detalle de que entran en contacto con el material biológico, caracterizado por su variabilidad: especie, variedad, condiciones agronómicas y climáticas, cada recolección de grano, presenta unas condiciones distintas del material a recolectar (Ruiz, 1983, p. 1-6).

En el caso de la cosechadora combinada de grano, se adapta a la recolección de materiales muy diversos, desde el trigo, maíz y el resto de los cereales hasta girasol, leguminosas de grano y semillas de alfalfa (Ruiz, 1983, p. 1-6)

La adaptación a estos diversos propósitos solo se puede lograr con un conocimiento completo de las propiedades de cada material relevante para el funcionamiento de los diversos elementos de la cosechadora. En todos los casos, el objetivo de cubrir con una cosechadora es lograr un grano limpio con pérdidas mínimas (grano sin cosechar) y daños (granos partidos, asurados) (Ruiz, 1983, p. 1-6).

Estas cosechadoras combinadas indistintamente de la marca, se caracterizan por que adaptan su plataforma de corte a las irregularidades y desniveles del terreno, la instalación de un sistema inversor en el sinfín que elimina los atascos de material a la entrada del alimentador, los sistemas de nivelación automática de la cosechadora cuando se encuentra trabajando en laderas inclinadas, los sistemas de limpia de cilindros de flujo axial, así como la instalación de todo tipo de sensores de control y mandos de accionamiento que facilitan y hacen más cómoda la tarea del operario (Infoagro, 2017,p. 1)

2.2.2.2 *Cosechadora Combinada Kubota*

La cosechadora combinada Kubota Modelo DC-70G, es una maquinaria que ha posibilitado que las cosechas sean rápidas, rentables y con tecnología que garantiza su durabilidad a largo plazo. Se caracteriza por que se adapta a distintos tipos de trabajo en cultivos tales como arroz, trigo, cebada y avena, gracias a su potente motor de 70HP, que mantiene un alto torque y economiza combustible por su sistema de inyección directa y turbo alimentada (Mecanos, 2020, p. 1)

La cosechadora combinada es la más popular de la marca japonesa, famosa por su sistema de orugas que hace que esta máquina sea propicia para hacer un gran trabajo en el corte de cereales en las condiciones más difíciles. Debido a que cuenta además con un sistema de autonivelación

que le permite avanzar en los terrenos donde son difíciles de trabajar puesto que las mismas pueden tener elevadas pendientes, etc. (Mecanos, 2020, p.1)



Ilustración 1-2: Combinada Kubota modelo dc 70 g.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

2.3 *Cultivo de cebada maltera*

2.3.1 *Importancia del cultivo de cebada en el Mundo*

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) por su gran adaptabilidad a situaciones y ecosistemas extremos, es un cultivo ampliamente distribuido por todo el planeta, ocupando el cuarto lugar en importancia después del trigo, arroz y maíz (González et al., 2016, p. 159-171), con el 50% del área y 63% del volumen de producción concentrados en Europa, donde se produce noventa millones de t/año, con una productividad promedio de 4 t/ha. (Aguirre et al. 2017, p. 1-3)

En el siglo anterior, la cebada se cultivaba y utilizaba de manera primordial para el consumo humano, la producción actual también se utiliza en la alimentación de animales y como producto de malta para la industria cervecera. La superficie plantada en el mundo es de unos 70 millones de hectáreas. (Pinedo, Rojas & Bautista, 2020, p. 6-14) La producción mundial es de 160 millones de toneladas. Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, las regiones con mayores rendimientos son la Unión Europea, Rusia, Canadá, Ucrania, Australia, Estados Unidos y Argentina (SISA, 2022, p. 2-10).

Los principales destinos de exportación de la cebada son Arabia Saudita, seguida por otras naciones de Medio Oriente tales como Jordania, los Emiratos Árabes, Túnez, Irán, Argelia, entre otros. El 25% del total de cebada producido, se destina al mercado interno para el malteo, y el 75% restante se exporta como grano cervecero, forrajero o como malta (SISA, 2022, p. 2-10)

2.3.2 *Importancia del cultivo de cebada en Ecuador*

En Ecuador, en la Sierra ecuatoriana es uno de los cultivos más importantes, dado que es ampliamente utilizado para la alimentación humana, en subproductos como: machica (harina de cebada tostada) y arroz de cebada (cebada perlada partida), que son los productos más demandados, representando el 88.3% del consumo de grano de cebada total (Ponce et al. 2019, p.5-26).

La superficie sembrada de cebada en Ecuador llega alrededor de 50 000 Ha: Chimborazo, Cotopaxi, tienen (60%), Pichincha e Imbabura (18 %) y 22% las demás provincias de la Sierra. (Basantes, 2015, p. 59-65).

En la alimentación animal, la cebada es fuente de carbohidratos y proteínas, con un contenido de proteína que varía entre el 10 al 15 por ciento (Chaparro, Devia, y Zea, 1984, p. 1-10) Para la elaboración de alimentos balanceados, también se utilizan los subproductos del malteado.

Pero el uso más importante de la cebada es para la producción de Malta. En Ecuador durante los últimos años se ha aumentado la cultura de la elaboración y consumo de cervezas artesanales, por lo que en la actualidad se ha empezado a cultivar cebadas con características malteras, dado que esta cebada se caracteriza por que la palea y la lemma adheridas al grano, protegen al coleóptilo durante el proceso de malteado (Raigon, 2015, p.9-19).

2.3.3 *Taxonomía*

La clasificación de la cebada, *Hordeum vulgare* L., según (Castiblanco et al. 1972, p.3-87) es como se describe a continuación:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

Superdivisión: Spermatophyta

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Subclase: *Commelínidae*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Género: *Hordeum*

Especie: *vulgare L*

2.3.4 Características generales de la cebada

La cebada está representada principalmente por dos especies cultivadas: *Hordeum distichon L.*, que se usa para la elaboración de la cerveza, y *Hordeum hexastichon L.*, que se emplea como forraje para alimentación animal; ambas especies se pueden agrupar bajo el nombre de *Hordeum vulgare L. ssp. vulgare* (Carrillo y Minga, 2021, p. 4-10)

Por la forma en el que se agrupan los granos en la espiga, se distinguen, las cebadas de dos y seis hileras se diferencian por los granos fértiles que se pueden encontrar en toda la espiga o solamente en el parte central.

El grano es destinado para el consumo humano y fabricación de la cerveza y malta. El grano de cebada está compuesto por un 3.5 % de germen, un 18% de pericarpio y un 78.5 % de endospermo (incluyendo la aleurona-proteína). El germen se caracteriza por ser rico en azúcares (sacarosa, fructosa) (Basantes, 2015, p. 59-65)

2.3.5 Morfología de la cebada

La cebada es una planta con hojas estrechas de color verde claro. Es planta autógama. El fruto es una cariósida, con glumillas adheridas. Las principales características morfológicas de la cebada se presentan a continuación en la tabla 2-2.

Tabla 2-2: Características morfológicas de la cebada.



Grano: es un fruto indehisciente llamado cariósido, que se encuentra cubierto por las glumillas adheridos a este, o puede ser desnudo.

Espigas: La espiga está formada por espiguillas. Cada espiguilla está compuesta por dos glumillas, llamadas lemma y palea, que envuelven los órganos sexuales. Se forma una espiga de seis hileras cuando todas las espiguillas son fértiles; mientras que cuando las espiguillas centrales son fértiles se forma una espiga de dos hileras.

Hojas: Son lanceoladas y compuestas de una vaina, una lámina, una lígula y dos aurículas. La lígula es una membrana de color blanquecino con borde irregular que se encuentra en contacto con el tallo.

Tallo: La planta presenta un tallo principal que se caracteriza por ser erecto y hueco, del cual se desprenden macollos o hijuelos.

Raíz: Presenta un sistema radicular fasciculado, de consistencia fibrosa, llegando a alcanzar profundidades menores en comparación con el maíz y otros cereales. Presenta dos tipos de raíces, seminales y adventicias. Las raíces seminales ayudan a la planta a anclarse al suelo y llegan a desaparecer o marchitarse en la etapa de macollamiento. Las raíces adventicias permiten a la planta proporcionarse de agua y nutrientes.

Fuente: (Pinedo, Rojas y Bautista, 2020, p. 6-14)

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

2.3.6 Fenología del cultivo de cebada

ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE CEBADA

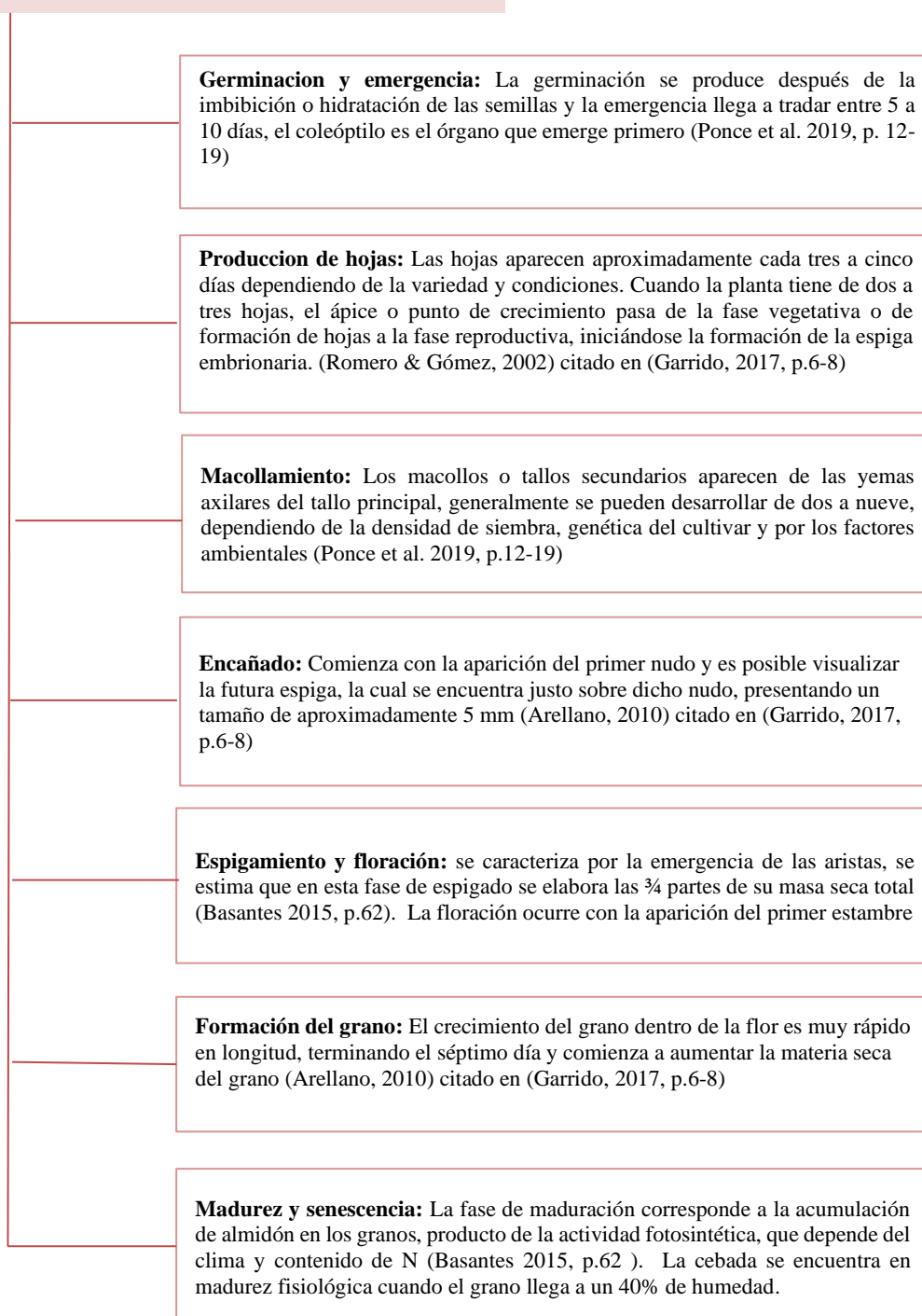


Ilustración 2-2: Etapas fenológicas del cultivo de cebada.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

2.3.7 Usos de la cebada

Las cebadas de alto valor proteico son generalmente utilizadas en alimentación, y la cebada con alto contenido de almidón y bajo contenido proteico para maltería. (Ponce et al. 2019, p.12-19)

- Cebada para la alimentación animal

La cebada como parte de la alimentación animal sirve principalmente como fuente de carbohidratos y proteína, siendo la porción de carbohidratos mayor que la de proteína. El contenido de proteína varía entre el 10 al 15 por ciento. Los subproductos del malteado y elaboración de la cerveza también se utilizan en la producción de alimentos balanceados (Ponce et al. 2019, p.12-19).

Es recomendable que se usen cebadas desnudas como alimentación animal, ya que la cáscara de la cebada representa un 10% aproximadamente del peso del grano y tiene poco valor como alimento (Castiblanco et al. 1972, p.3-87).

- Grano para consumo humano

En Ecuador, la cebada se la utiliza principalmente para la alimentación humana, como: machica y arroz de cebada, que son los productos más demandados y juntos representan 88.3% del consumo de grano de cebada total (Grando y Gómez, 2005, p.138-148)

La cebada, como grano, no es considerada por los seres humanos tan apetecible como otros granos, pero se la utiliza en muchos alimentos que comemos. La mayoría de la cebada usada para alimentación es perlada o hecha harina (Ponce et al. 2019, p.12-19)

Cebada perlada: El perlado es un pulido abrasivo que elimina la cáscara externa y parte de la capa de salvado de los granos. Después de perlado el grano se lo puede utilizar en sopa, salsas, cereales, alimentos infantiles o molido en harina. Antes de ser utilizada para el consumo humano, la cebada debe pasar 3-4 perlados (GRAMENE, 2019) citado en (Ponce et al. 2019, p.12-19)

Harina: La harina cebada de mayor calidad se obtiene moliendo cebada áspera. Debido a su bajo contenido de gluten, la harina de cebada suele hornearse con un 10-25 % de harina de trigo. La harina de cebada se usa en pan, alimentos para bebés, cereales para el desayuno y repostería (Ponce et al. 2019, p.12-19).

Otros usos: La cebada tostada se considera una alternativa saludable al café. La cebada también se usa para hacer algunos vinagres. En Ecuador se usa para hacer una bebida refrescante llamada "Chicha", mientras que en Corea se usa para hacer un refrescante té de cebada. (Ponce et al. 2019, p.12-19).

- Malteo

La malta es una materia prima importante en el proceso de elaboración de cerveza, ya que es fuente de sustratos necesarios para la fermentación.

Además del uso como materia prima para la elaboración de cerveza, la malta también puede ser destinada para la elaboración de otras bebidas tales como el whisky y vodka, los cuales se elaboran a partir de mezclas de malta junto con otros cereales como el maíz, sorgo, arroz y trigo (Shewry, y Ullrich, 2014, p. 5-8)

Otras aplicaciones que se les puede dar a las maltas oscuras son para la extracción de componentes que se emplean como adjuntos para el café y en algunos casos para la elaboración de pan (Shewry, y Ullrich, 2014, p. 5-8)

2.3.8 Variedades de cebada

A. Cañicapa

Cañicapac es una nueva variedad de cebada de dos hileras que proviene de la cruza INIAP-SHYRI 89 con otras variedades. La espiga de esta variedad es barbada (Rivadeneira et al. 2003, p.1-5)

Tabla 3-2: Características de la variedad Cañicapa

Características	Descripción
Zona de cultivo	Recomendado para altitudes de 2400 a 3200 msnm.
Ciclo	170 - 180 días
Días al espigamiento	85-90 días
Altura de planta	110 – 130 cm
Tallo	Fuerte, tolerante al vuelco
Número de macollos	8 – 10
Número de hileras de grano	2
Número de granos por espiga	30
Tipo de grano	Cubierto
Rendimiento Toneladas/ha	3.0 – 5.0
Proteína	13.99
Resistencia a sequía	Tolerante

Fuente: (Iniap, 1990, p. 2-5)

Elaborado por: Aynaguano. B, 2023

B. ABI Voyager

La línea ABI Voyager deriva de la cruza (c00-2059), entre la línea 2B96-5038 como Madre (Femenino) y la 2B97-4796 fungiendo como Padre (Masculino).

Tabla 4-2: Características de la variedad ABI Voyager.

Características	Descripción
Zona de cultivo	Recomendado para altitudes de 2400 a 3200 msnm.
Ciclo	125 a 140 días
Días al espigamiento	72 a 85 días
Altura de planta	105 a 130 cm
Tallo	Fuerte
Número de macollos	10-12
Número de hileras de grano	2
Número de granos por espiga	35
Tipo de grano	Cubierto
Color espiga	Amarrillo claro
Rendimiento Toneladas/ha	4.2 – 6.4
Proteína	Por cada 4.5 Kg de N aplicado, ABI-Voyager aumenta las proteínas en un 0,01%.
Resistencia a sequía	Tolerante

Fuente: (Sales y Galeote, 2020, p.17)

Elaborado por: Aynaguano. B, 2023

2.4 Pérdidas de cosecha

2.4.1 Pérdidas de cosecha en cebada

Es importante tener presente el momento adecuado en el cual se va a realizar la cosecha, puesto que de no ser así se aumentan las pérdidas en cosecha, dado que los granos tienden a caerse o se deteriora su calidad por continuar en el terreno una vez que alcanzaron la madurez de cosecha. Un indicativo para saber el momento preciso de cosecha es cuando las plantas se encuentran secas y se tornan de color amarillento.

La humedad del grano es un factor importante por considerar para que no se pierda durante la cosecha. En el campo se puede utilizar la técnica de la uña para medir la humedad del grano, que consiste en marcar el grano seco con una uña (Pinedo, Rojas, & Bautista, 2020, pp. 33-39), esto se conoce como rayable, esta humedad es perfecta para empezar a cortar.

Una planta de cebada muy seca con valores inferiores del 12% de humedad de grano puede ocasionar al momento del corte con las segaderas caídas de los granos, lo que ocasiona problemas en el trillado y en el almacenamiento (Pinedo, Rojas y Bautista, 2020, p. 33-39)

Al realizarse la cosecha con maquinaria combinada se acrecienta más la probabilidad de pérdidas, por lo que es importante que la trilladora este calibrada correctamente para evitar pelar o agrietar el grano y minimizar las pérdidas de cosecha.

Al emplear combinadas para la recolección de cebada se presentan perdidas cuyo límite se ha establecido en el 5% del rendimiento de un área determinada. Según investigaciones tales perdidas pueden llegar a superar el 20% del rendimiento, debido a factores desfavorables relacionados con el cultivo, condiciones meteorológicas y funcionamiento y operación de la combinada (Pinto y Reyes, 1979, p.3-76)

Al cosechar con combinadas se pierde grano en los sistemas de corte y alimentación (cabezal), de trilla y de separación y limpieza. En granos medianos como arroz, cebada y sorgo un promedio normal de pérdidas sobre el rendimiento total es de 0.5 a 2% en el cabezal, 0.5 a 1% en trillado e inferiores al 1 % en separación y limpieza. Algunos factores como la humedad optima de cosecha, influyen para que exista menores perdidas un 14% en cebada (Pinto y Reyes, 1979, p.3-76)

Hay que tener en cuenta la velocidad de la cosechadora, ya que también puede causar pérdidas de alguna manera, sobre todo porque la capacidad de trilla y separación de la cosechadora puede verse superada en campos con alta densidad de cebada. Es mejor no superar los 6,5 km/h para que la plataforma corte limpiamente los tallos (Agrolatam, 2018, p.1).

2.4.1.1 *Pérdidas naturales*

Las pérdidas naturales son aquellas provocadas por diferentes factores como inundación permanente, los vientos fuertes, volcamiento de las plantas debido a que han alcanzado su madurez, las lluvias, los pájaros, los roedores o por enfermedades, y se manifiestan como granos caídos, antes de que la cosechadora entre en el área de cosecha. Estas pérdidas son de difícil control (Preciado, Cuevas y Riobueno, 2018, p. 12-49)

2.4.1.2 *Pérdidas ocasionadas por la cosechadora*

En la cosecha con combinadas, es muy difícil que se pueda controlar completamente las pérdidas de grano, puesto que se presentan diferentes factores que acrecientan más las pérdidas. Las pérdidas ocasionadas por la cosechadora son causadas por los sistemas de la cosechadora combinada durante la labor de cosecha. Las pérdidas de grano se presentan en el cabezote o, en el sistema de trilla, en los sacapajas, en la unidad de limpieza y perdidas por partes dañadas o fugas (Preciado et al., 2018, p. 12-49).

Asimismo, la eficacia de cada uno de los grupos de operaciones realizadas por la cosechadora: corte y alimentación, trilla y limpieza, depende del correcto ajuste entre cada uno de los órganos de la máquina y las condiciones del material que entra en ella (Ruiz, 1983, p. 1-6)

La pérdida en el cabezote debido a una acción de operación incorrecta en el molinete, por esto se observan granos dejados en el campo cuando el molinete golpea la panícula y las espigas se cortan por las cuchillas, pero se caen de la plataforma. Durante la trilla, el grano se retiene visiblemente en la espiga a medida que el material pasa entre el tambor y la superficie cóncava (Chaparro et al., 1984, p. 1-10).

En el sistema de limpieza las perdidas se deben a la velocidad excesiva de la máquina, muy alta o muy baja velocidad del ventilador, muy cerradas o abiertas la zarandas (Chaparro et al., 1984, p. 1-10). A su vez cuando el grano que ha sido separado de la espiga no atraviesa el sacapajas y sale de la combinada con los residuos de la cosecha.

Esto se debe a que el sacapajas tienen orificios de diferentes formas y tamaños, que permiten el paso de los granos Chaparro, (2014, p. 5-16). Por lo tanto, que se pierda el grano en este sistema, depende de la etapa de llenado del grano, puesto que en este se determina el peso y tamaño del grano (González et al. 2016, p. 168-170).

Las pérdidas por limpieza del grano recolectado de las cosechadoras pueden ocurrir cuando queda material residual que degrada la calidad del producto, o cuando el flujo de aire excesivo se lleva el grano limpio fuera de la cosechadora (Chaparro et al., 1984, p. 1-10).

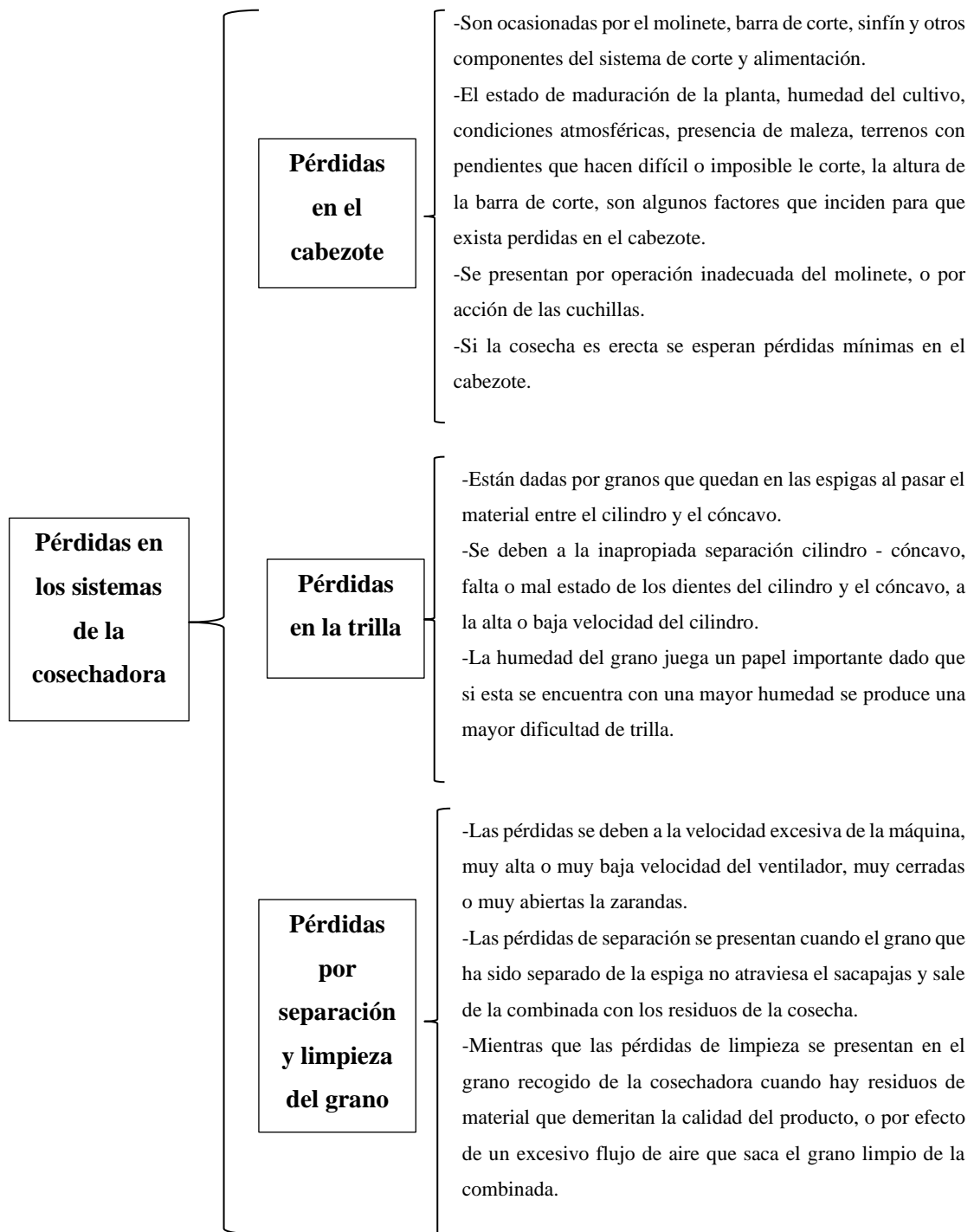


Ilustración 3-2: Pérdidas en los sistemas de la cosechadora.

Fuente: (Chaparro,2014, p. 5-16)

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

2.4.1.3 *Pérdidas de grano*

El objetivo a cubrir con la cosechadora de grano es, en todos los casos, obtener granos limpios y con un mínimo de pérdidas y de daños. En cereales, pérdidas del 2% ya se consideran excesivas,

mientras que en cualquier otro tipo de cosechadoras se aceptan niveles de hasta el 20% (Ruiz, 1983, p. 1-6)

En las combinadas se presentan significativas pérdidas de grano que están relacionadas con factores tales como ajuste y controles incorrectos de sus mecanismos, desgaste de la máquina y descuido o inexperiencia por parte del operador (Preciado, Cuevas y Riobueno, 2018, p. 12-49)

Las pérdidas pueden ser naturales, como que la planta se desprenda y se caiga, o en la maquinaria por acción incorrecta del molinete o de la barra de corte y de la trilla; El flujo de aire incorrecto empuja el grano fuera de la cosechadora, provocando derrames de grano y, por lo tanto, pérdidas por limpieza (Preciado, Cuevas y Riobueno, 2018, p. 12-49).

Los ajustes previos a la cosecha dependen de las condiciones del cultivo, la variedad, la humedad del cultivo, las propiedades físicas del suelo y las condiciones climáticas, que determinan la velocidad de la maquinaria.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1 Especificaciones del campo experimental

3.1.1 Localización

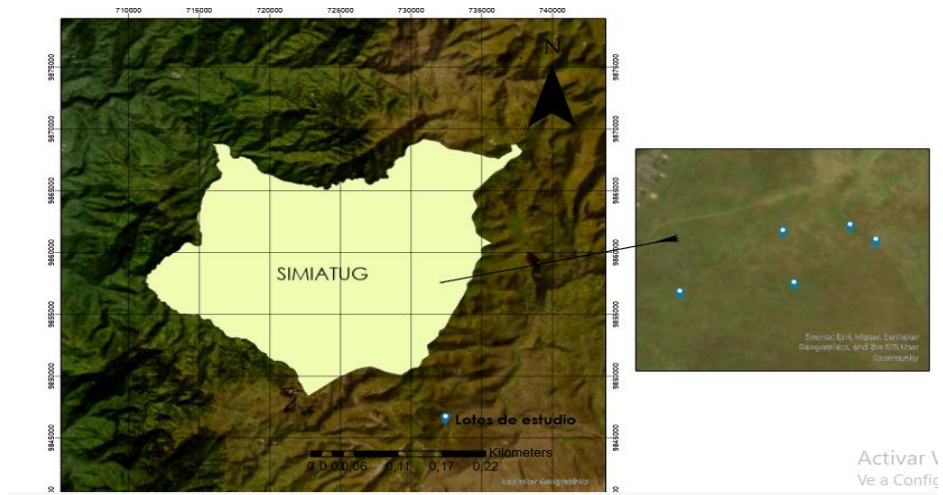
La investigación se realizó en la provincia de Bolívar, en 19 lotes de agricultores asociados al programa “Siembra por Contrato” 2022 de Cervecería Nacional, distribuidos en Chillanes, Simiatug y San Simón. (Ilustración 1-3)

Chillanes cuenta con una superficie de 19 hectáreas sembradas distribuidas a 5 productores, Simiatug con 20 hectáreas sembradas distribuidas a 5 productores, y San Simón con 4,5 hectáreas sembradas distribuidas a 4 productores. (Ilustración 2-3)

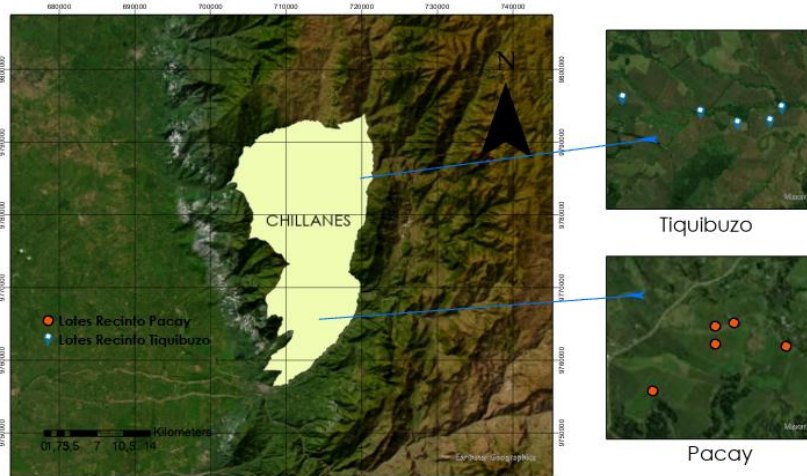


Ilustración 1-3: Mapa de ubicación de la zona de estudio.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023



Activar
Ve a Configuración



Activar
Ve a Configuración

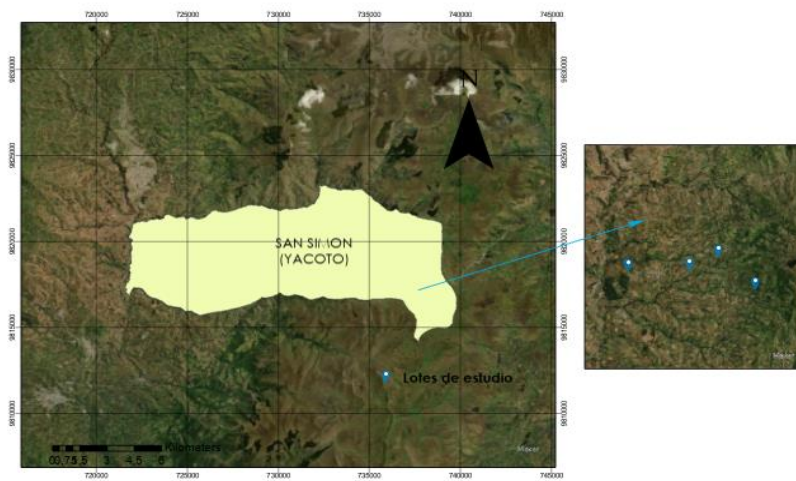


Ilustración 2-3: Mapa de ubicación de las zonas de estudio.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

3.2 Levantamiento de la información

Para identificar aspectos importantes de los productores y de la cebada, se aplicó una encuesta, cuya finalidad fue recabar información sobre la parte social, económica, ambiental, transferencia tecnológica y manejo del cultivo de cebada. También se consideraron aspectos como: datos generales del productor, ámbito institucional y empresarial, manejo del suelo, manejo de plagas y enfermedades, control de malezas, manejo forestal, manejo ambiental.

Tabla 1-3: Productores encuestados en la Provincia de Bolívar.

N° Lote	Cantón	Parroquia/C		Extensión		
		Comunidad/R	Nombre del dueño de la propiedad	del terreno	Coordenadas	
		ecinto			(ha)	
Lote 1	Chillanes	Tiquibuzo	Gonzalo Alfonso Gomez Santillan	3	-2.0446172, -79.0964952	
Lote 2	Chillanes	Tiquibuzo	Jose Vinicio Cando Navarrete	4	-2.0455445, -79.081711	
Lote 3	Chillanes	Tiquibuzo	Orlando Ramon Cando Rodriguez	4	-2.0468158, -79.0828094	
Lote 4	Chillanes	Tiquibuzo	Victor Hugo Paguay Yumbillo	4	-2.045954, -79.0892280	
Lote 5	Chillanes	Tiquibuzo	Diego Armando Paguay Yumbillo	4	-2.0470267, -79.0858295	
Lote 6	Chillanes	Pacay	Jaime Flores Macias	4	-1.9818568, -79.07068282	
Lote 7	Chillanes	Pacay	Jorge Enrique Villacis Alarcón	4	-1.9806748, -79.06968548	
Lote 8	Chillanes	Pacay	Jose Luis Cevallos Quinatoa	4	-1.9819444, -79.06694444	
Lote 9	Chillanes	Pacay	María Mercedes Arias Sinche	4	-1.9844686, -79.07408471	
Lote 10	Chillanes	Pacay	Antonieta Teresa Arellano Quinatoa	4	-1.9808568, -79.07068282	
Lote 11	Guaranda	Simiatug	Cesar Orlando Ayme Ayme	4	-1.3148381, -78.99467430	
Lote 12	Guaranda	Simiatug	Elsa Marina Azogue Chugchilan	4	-1.3140324, -78.99348912	
Lote 13	Guaranda	Simiatug	Luis Estuardo Azogue Tuqueres	4	-1.3139594, -78.99271659	
Lote 14	Guaranda	Simiatug	Segundo Mariano Chanaguano Azogue	4	-1.3141581, -78.99242896	
Lote 15	Guaranda	Simiatug	José Pio Sigcha Yanchaliquin	4	-1.3147195, -78.99336280	
Lote 16	Guaranda	San Simón	Diana Maricela Agualongo Culqui	0,5	-1.6464449, -78.96230040	
Lote 17	Guaranda	San Simón	Rosa de Lourdes Guanbuget Arguello	2	-1.6367000, -78.97292121	
Lote 18	Guaranda	San Simón	Holger Azogue Yanchaliquin	1	-1.6408941, -78.99852374	
Lote 19	Guaranda	San Simón	Elias Ermel Chora Culqui	2	-1.6407679, -78.98104834	

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

3.3 Selección de la muestra para datos en campo

Para la selección de la muestra, dado que como objetivo se quería llegar a muestrear 300 puntos en campo, para que la información sea más enriquecedora a la hora del análisis, en cada lote de los 19 productores asociados al programa siembra por contrato de Cervecería Nacional, se tomaron 16 puntos al azar, dando como resultado 304 puntos.

3.4 Determinación de datos en campo

Para recabar la información de campo, en cuanto a las diferentes variables; se llevó a cabo el siguiente proceso como se describe a continuación:

3.4.1 *Altitud*

Con la ayuda de la aplicación UTM Geo Map, se tomaron los datos de altitud del lote a muestrearse.

3.4.2 *Área del lote (m²)*

Para esta variable con la ayuda del GPS se procederá a tomar el área de todo el lote a muestrearse.

3.4.3 *Densidad de siembra*

Para esta variable se utilizó los datos de densidad de siembra de cada variedad; Cañicapac 130 Kg/ha y Abi Voyager 100 kg/ha)

3.4.4 *Altura de los tallos*

Cuando el cultivo presento su madurez fisiológica se midió al azar la altura de 3 plantas, dos del extremo y una de la mitad, plantas que se encontraban dentro del cuadrante. Se utilizó un flexómetro y posterior se midió desde el suelo hasta el último pelito de la espiga de cebada.

3.4.5 *Número de tallos*

Se procedió a contar el número de tallos que se encontraban dentro de un cuadrante de 0.5 x 0.5 m.

3.4.6 *Humedad del grano*

Para esta variable se tomaron 16 datos de humedad, utilizando el medidor de humedad.

3.4.7 *Número de granos por espiga*

De cada muestra, se ordenaron las espigas y se seleccionaron de cada 3 espigas, una espiga, teniendo en total 10 espigas por muestra, posterior se procedió a contar el número de granos que existan en las espigas seleccionadas.

3.4.8 Número de granos llenos por espiga

De las mismas 10 espigas seleccionadas, se contaron el número de granos llenos que existan.

3.4.9 Número de granos vanos por espiga

De las mismas 10 espigas seleccionadas, se contaron el número de granos vanos que existan.

3.4.10 Tamaño de la espiga

De las mismas 10 espigas seleccionadas, se midió el tamaño de las espigas de la base hasta el último grano.

3.4.11 Peso de espiga

Se tomó el peso de las espigas que se encontraron dentro del cuadrante de 0.5x0.5 m.

3.4.12 Peso de grano

Para esta variable, se pesaron todos los granos de las espigas una vez fueron trillados.

3.4.13 Porcentaje de grano comercial

Para esta variable se tomaron 16 muestras de 100g de grano y con la ayuda de un tamiz se procedió a tomar los datos del porcentaje de grano comercial, el porcentaje del grano fue igual al peso de los granos que quedaron en el tamiz.

3.4.14 Porcentaje de impurezas (paja fina y de gruesa, tallos)

Para esta variable se tomaron 16 muestras de 100 g de granos de cebada, posterior se procedió a separar las impurezas del grano, el porcentaje de impurezas fue igual peso inicial del grano menos el peso final del grano sin impurezas.

3.4.15 Presencia de malezas

En el lote previo a la cosecha, se observó o no la presencia de malezas, según la percepción se otorgó ponderación de porcentaje de maleza.

3.4.16 Pendiente

Para esta variable, se tomaron 16 datos de pendiente por los sitios por donde paso la cosechadora, para lo cual se utilizó un nivel en A, con la siguiente fórmula se obtuvo el dato de porcentaje de pendiente:

$$\% \text{ de pendiente} = \frac{\text{Altura (cm)}}{\text{Distancia (m)}} * 100$$

(Ecuación 1)

3.4.17 Velocidad de avance de la combinada (m/s)

Para esta variable, se colocaron estacas a una distancia de 25 m, y con un cronometro se tomó el dato de tiempo, con la siguiente fórmula se obtuvo el dato de velocidad:

$$\text{Velocidad de avance de la combinada} = \frac{\text{Distancia (m)}}{\text{Tiempo (s)}}$$

(Ecuación 2)

3.4.18 Rendimiento

Para la estimación de rendimiento, se utilizó el peso de los granos de cada una de las 16 muestras tomadas en campo, dado que estos datos se encontraban dentro de un área de $0,25 \text{ m}^2$, se procedió a multiplicarlos por 4 para tener los datos en 1 m^2 . Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Estimación de rendimiento al 12\% (Kg/ha)} = \text{Estimación de rendimiento al 12\% (g/ha)} / 1000$$

(Ecuación 3)

3.4.19 Perdidas naturales

Para esta variable se seleccionaron 16 puntos al azar y se observó si dentro del cuadrante de $0.5 \times 0.5 \text{ m}$, se encontraban granos caídos y espigas, posterior se procedió a recogerlos.

Los granos caídos que se encontraron se contaron; las espigas encontradas se contaron y pesaron. Para el dato de granos llenos y vanos se contaron los granos tanto caídos como los de las espigas. El dato del peso de grano fue tanto de granos caídos como los granos de las espigas. Todos estos datos se encontraban dentro de un área de $0.25 m^2$, por lo que se procedió a multiplicarlos por 4 para tener los datos en $1 m^2$.

La estimación de pérdidas naturales se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\text{Estimación de PN al 12\% (Kg/ha)} = \text{Estimación de PN al 12\% (g/ha)} / 1000$$

(Ecuación 4)

3.4.20 Pérdidas por maquinaria

Para esta variable se seleccionaron 16 puntos al azar y por cada punto se tomarán 3 submuestras, una en la zona de corte, otra en la zona de desecho y otra de la zona de la oruga. Se observó si dentro del cuadrante de $0.5 \times 0.5 m$, se encontraban granos caídos y espigas, posterior se procedió a recogerlos.

Los granos caídos que se encontraron se contaron; las espigas encontradas se contaron y pesaron. Para el dato de granos llenos y vanos se contaron los granos tanto caídos como los de las espigas. El dato del peso de grano fue tanto de granos caídos como los granos de las espigas. Ya que estos datos se encontraban dentro de un área de $0.25 m^2$, se procedió a multiplicarlos por 4 para tener los datos en $1 m^2$.

Para la estimación de pérdidas por maquinaria, se utilizó los promedios de las 3 submuestras tomadas en campo, y las siguientes fórmulas:

$$\text{Estimación de PM al 12\% (Kg/ha)} = \text{Estimación de PN al 12\% (g/ha)} / 1000$$

(Ecuación 5)

$$\text{Porcentaje de PM} = (\text{Estimación de PM al 12\% (Kg/ha)} * 100) / (\text{Estimación de rendimiento al 12\% (Kg/ha)})$$

(Ecuación 6)

3.4.21 Análisis de datos

Los datos que se recopilaron con la aplicación de encuesta se procesaron en Excel, además en el programa RStudio se realizó un análisis de multivariado PLS (Partial Least Squares), que se

utilizó con el fin de predecir un conjunto de variables dependientes de un grande conjunto de variables independientes (Abdi, 2003, p. 1-10) y un PCA (Componentes Principales) que busca identificar patrones dentro de un conjunto de datos, reduciendo el número de dimensiones sin gran pérdida de información.

En lo que respecta al análisis económico, en la encuesta se recopiló información en cuanto a lo que los productores habían gastado en la producción de cebada y cual habría sido su ingreso neto, con estos datos se procedió a la realizar el análisis beneficio- costo.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la encuesta

La encuesta realizada a los productores de cebada asociados al Programa Siembra por Contrato 2022 se presenta en cinco análisis, detallados a continuación:

- Análisis social: en donde se resaltó información sobre: ocupación del propietario, nivel de instrucción escolar, etnia con la cual se identifica el propietario, servicios básicos.
- Análisis del ámbito Institucional y empresarial: los productores durante el desarrollo del cultivo recibieron asistencias técnicas, en este apartado se obtuvo información de las instituciones que realizaron estas asistencias a los productores, además del número de veces que realizaron dichas asistencias.
- Análisis productivo: en donde se identificó el manejo del suelo y manejo del cultivo de cebada en el que se detalla el sistema de siembra, sistema de cosecha, manejo de plagas y enfermedades, control de malezas.
- Análisis de transferencia de tecnología: obteniendo resultados de cómo los agricultores habían adoptado nuevas tecnologías, percepción del agricultor al incorporar la mecanización a su cultivo.
- Análisis comercial: en esta sección se detalló datos sobre la mano de obra y el destino de la producción.

4.1.1 Análisis social

En un 79% los propietarios del lote en su mayoría se dedican a la agricultura y se autoidentifican en un 74% como mestizos, y en una minoría como indígenas. Del total de encuestados el 37% ha culminado los estudios de nivel primario, y secundario, el 21% terminaron los estudios de tercer nivel. (Ilustración 1-4 panel C)

Según INEC (2010), en el último censo describe que los Bolivarenses trabajan como agricultores en un 38.8% y en un 69.6% se autoidentifican como mestizos y solamente el 25.4% como indígenas. El Ministerio de educación (2015, p. 20) en su reporte “Estadística Educativa” manifiesta que Bolívar tiene las mayores tasas de analfabetismo 11.8 % y alcanzan el más bajo índice de años de escolaridad con 8.64%.

Según los datos proporcionados por los encuestados el 76% utiliza agua entubada, y los otros usan agua proveniente de una vertiente y en menor cantidad usan agua potable. (Ilustración 1-4 panel D) Además, el servicio de eliminación de excretas el 63% aún posee letrina, y solamente el 11% hace uso del alcantarillado. (Ilustración 1-4 panel E) Las vías de acceso el 11% presentan vías de primer orden, 47% en vías de segundo orden, 26% se encuentran en vías de tercer orden, y el 16% presentan camino de herradura. (Ilustración 1-4 panel F)

En lo que respecta los servicios básicos, INEC (2010) manifiesta que en Bolívar el 56.9% utiliza agua de red pública, y con referencia a los datos proporcionados por los agricultores en su mayoría utilizan agua entubada, en lo que refiere al servicio de eliminación de excretas el 35.3% hace uso de la red pública de alcantarillado.

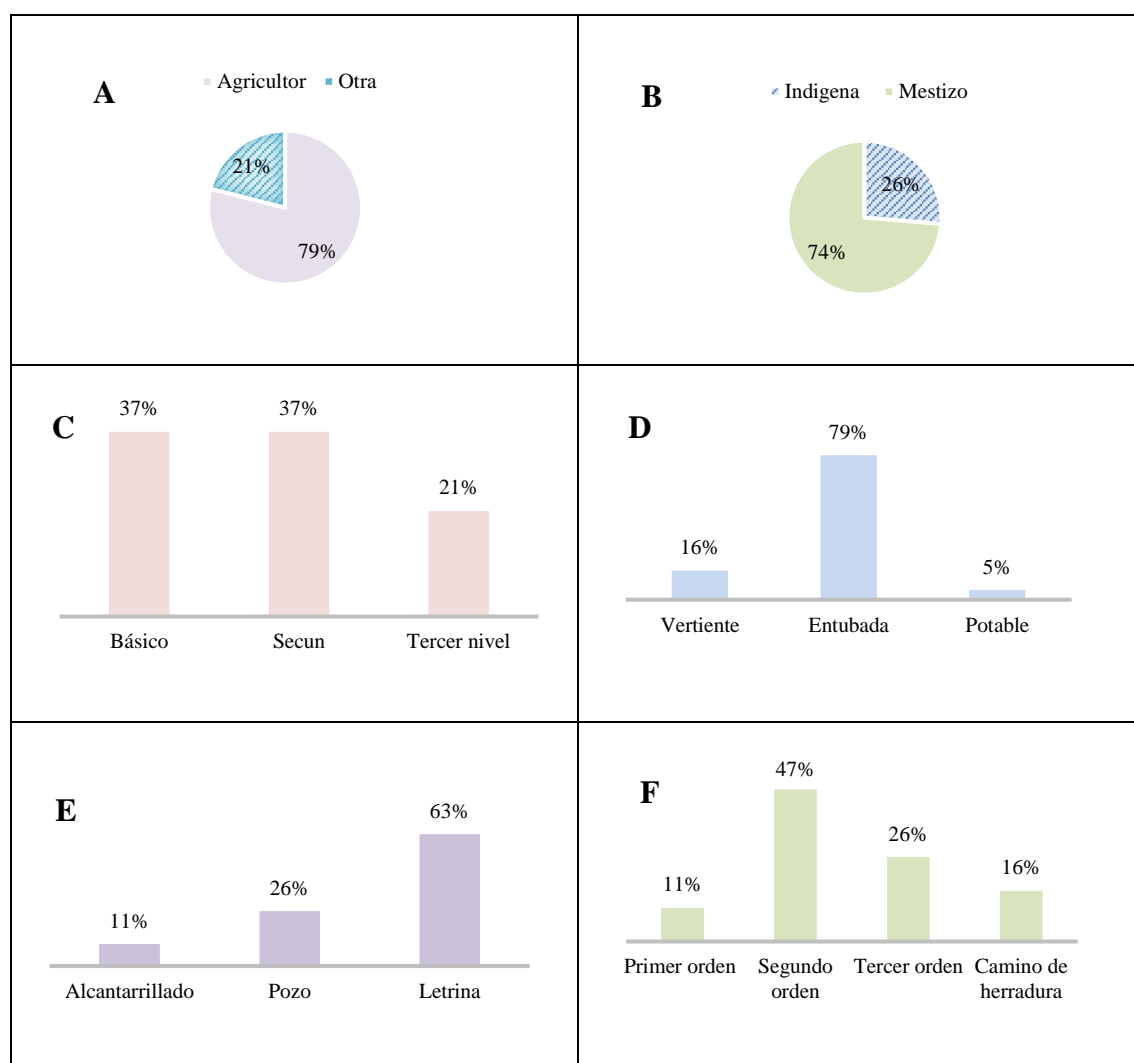


Ilustración 1-4: Componente social: **A** (Ocupación del propietario); **B** (Grupo étnico); **C** (Nivel de instrucción); **D y E** (Servicios básicos); **F** (Vías de acceso).

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.1.2 Análisis del ámbito Institucional y empresarial

En lo que respecta el análisis del ámbito institucional, según los datos obtenidos por los productores recibieron asistencia técnica por parte de Cervecería Nacional y del MAG de Bolívar, y en cierta minoría también tuvieron acompañamiento del GAD Parroquial. Cabe mencionar que estas asistencias al cultivo se realizaban desde la siembra hasta la entrega de la cebada, para su posterior envío. (Ver ilustración 2-4 panel A) Los productores en su mayoría recibían entre 2 a 6 asistencias técnicas y menor caso de 7 a 8, (Ver ilustración 2-4 panel B) cabe recalcar que las asistencias se realizarían dependiente el estado del cultivo, es decir, era prioridad realizar visitas continuas a cultivos que se encontraran en mal estado. En su mayoría los agricultores supieron manifestar que las asistencias recibidas fueron buenas, dado que pudieron dar solución y control al problema que presentaba el cultivo en ese momento.

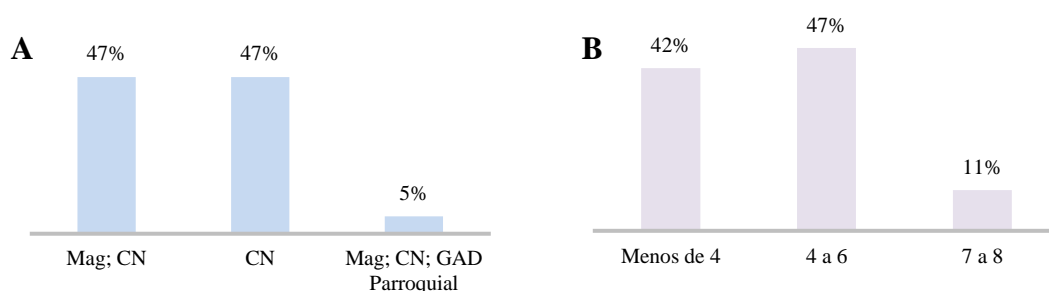


Ilustración 2-4: Análisis institucional (A) Instituciones que brindan asistencia técnica (B) N° de asistencias.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.1.3 Análisis productivo

4.1.3.1 Manejo del suelo

En su mayoría los productores arriendan el terreno, con extensiones que van desde los 500 m^2 (segmento pequeño) a 50000 m^2 (segmento grande). Dado que la conservación del suelo es importante, de acuerdo con los datos proporcionados por los productores en su mayoría no poseen o no realizan actividades que contribuyan a conservarlo, y en una minoría poseen zanjas de drenaje y cortinas rompevientos (Ver ilustración 3-4 panel C).

Con el fin de asegurar una nutrición adecuada al cultivo de cebada, en los lotes solamente el 11% ha realizado un análisis básico (macronutrientes), y en el resto no han realizado ningún análisis. (Ver ilustración 3-4 panel D).

InfoAgro (1999, p.4) indica que según el análisis del suelo se considera útil para planificar y comprender la aplicación de fertilizantes en relación con el rendimiento, los cultivos y el clima. Porque el análisis puede resaltar defectos y ayudar a comprender la causa del crecimiento anormal. Analizar el suelo durante el ciclo de cultivo y comparar los resultados con el crecimiento de las plantas puede ser tomada de forma experimental muy útil para la determinación de la próxima zona cultivable.

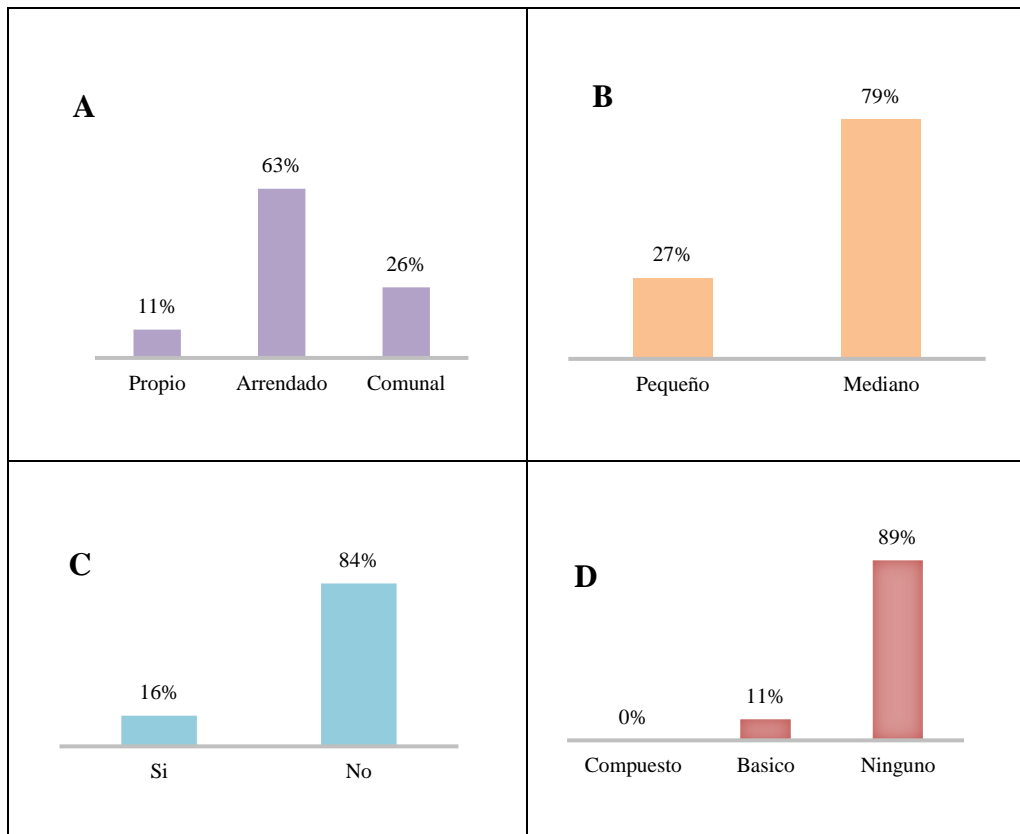


Ilustración 3-4: Datos del lote: **A** (Tenencia del terreno); **B** (Extensión en m^2); **C** (Obras de conservación de suelo); **D** (Análisis del suelo)

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

El suelo en las zonas de estudio fue franco arenoso y la preparación del suelo antes de la siembra de cebada aseguró una mejor adaptación de las plantas, en la zona de estudio los productores mencionaron que realizan una preparación completa del suelo por medios mecánicos, debido a que la mayoría de los agricultores tienen grandes terrenos. Dado que todo el proceso de labranza está mecanizado, la mayoría de los agricultores no poseen un tractor, por lo que tienen que alquilar un tractor para este trabajo. (Tabla 1-4)

Coloma (2019, p. 1-13), manifiesta que los suelos en la Provincia de Bolívar son de estructura diversa y han dado origen a una variedad de estos, los franco-arenosos son los predominantes, dado que son suelos ricos en materia orgánica y retienen gran cantidad de agua.

En cuanto a la preparación del suelo, es mecánica, como se mencionó anteriormente, (Pereira et al. 2011, pp. 8-10) describen que la mecanización es sin duda un factor económico que incide significativamente al reducir el tiempo de operación, aumentar la eficiencia del trabajo y reducir los costos de producción, lo que incide directamente en el precio final del producto al consumidor.

Tabla 1-4: Adquisición de maquinaria para la preparación del lote.

Productores	¿Posee un tractor?		
	Si	No	
Gonzalo Gomez	X		No aplica
Jose Cando		X	Arrendado
Orlando Cando		X	Arrendado
Victor Paguay	X		No aplica
Diego Paguay		X	Arrendado
Jaime Flores	X		No aplica
Jorge Villacis	X		No aplica
Jose Luis Cevallos	X		No aplica
Maria Arias		X	Arrendado
Antonieta Arellano		X	Arrendado
Cesar Ayme		X	Arrendado
Elsa Azogue		X	Arrendado
Luis Azogue		X	Arrendado
Segundo Chanaguano		X	Arrendado
José Pio Sigcha		X	Arrendado
Diana Agualongo		X	Arrendado
Rosa de Lourdes Guanbuget		X	Arrendado
Holger Azogue		X	Arrendado
Elias Chora		X	Arrendado

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

En lo que respecta el aporte de nutrientes al suelo, los agricultores en su mayoría usan fertilización combinada, y el resto lo hace ya sea de forma solo orgánico o química. (Ilustración 4-4)

En su mayoría los productores utilizan los restos de la cosecha como abono orgánico, con 26.31% utilizan el estiércol, y en un 5.2% guano y gallinaza. Entre los abonos químicos, el más usado es el 18-46-0 con 73.68%, la urea con 36.84%, el 8-20-20 con 26.31%, al igual que el 10-30-10 que lo incorporan al momento de la siembra, y finalmente el sulphomag con 21.09%. (Tabla 2-4)

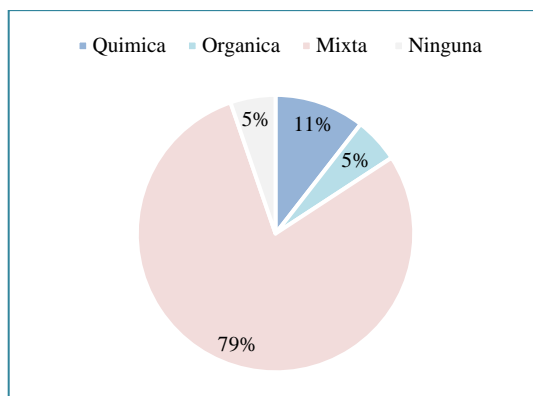


Ilustración 4-4: Preparación del suelo: (Técnica de abonadura: Mixta*química + orgánica)

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

Tabla 2-4: Fuentes químicas utilizadas para la preparación del suelo

Productores	Fertilizantes Químicos							
	Urea	Muriato de potasio	15-30-15	10-30-10	Sulpomag	Nitrax 28-4-0-6	8-20-20	18-46-0
Gonzalo Gómez	x				x			x
José Cando	x				x			x
Orlando Cando					x			x
Víctor Paguay								x
Diego Paguay								x
Jaime Flores							x	
Jorge Villacis							x	
José Luis Cevallos							x	
María Arias							x	
Antonieta Arellano							x	
Cesar Ayme	x			x				x
Elsa Azogue	x			x				x
Luis Azogue	x			x				x
Segundo Chanaguano	x			x				x
José Pio Sigcha	x			x				x
Diana Aigualongo								x
Rosa de Lourdes Guanbuget								x
Holger Azogue								x
Elías Chora					x			x

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.1.3.2 Manejo del Cultivo de Cebada

En el manejo del cultivo, de los lotes encuestados el 68% de los productores sembraron la variedad Voyager dado que es una variedad nueva. El método de siembra que emplearon en su mayoría fue al voleo y solamente el 16% fue de forma mecanizada. (Ilustración 5-4 panel B)

En concordancia con lo manifestado por los productores, Rivadeneira et al. (2003, p. 25) indica que la siembra manual es el método de cultivo más común en las tierras altas de Ecuador, mientras que el empleo de la siembra mecanizado aun es receloso por productores.

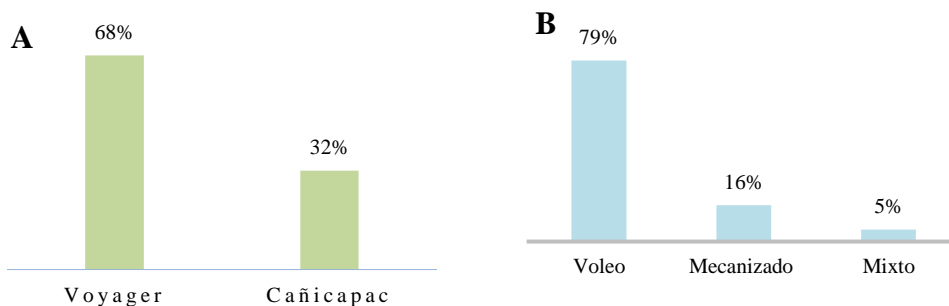


Ilustración 5-4: Manejo de cultivo de cebada: **A** (Variedad de cebada); **B** (Método de siembra).

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

▪ Manejo de Plagas y enfermedades

En los lotes estudiados, se encontró que, no hubo presencia de plagas en el cultivo, ya sea estos chupadores o masticadores. Mientras que, en lo referente a enfermedades, en su mayoría no se evidencio, pero en un 37% el cultivo presento escaldadura, y con 21% roya. (Ilustración 6-4 panel A) Supieron manifestar que todos los agricultores emplean un control químico.

En cuanto al sello de toxicidad de los productos químicos que utilizan los agricultores, se encontró que 69% usa sello verde (productos normalmente no peligrosos), 6% sello azul (productos poco peligrosos), 19% sello amarillo (productos moderadamente peligrosos), 6% sello rojo (productos altamente peligrosos) y el resto desconoce el sello del producto. (Ilustración 6-4 panel B)

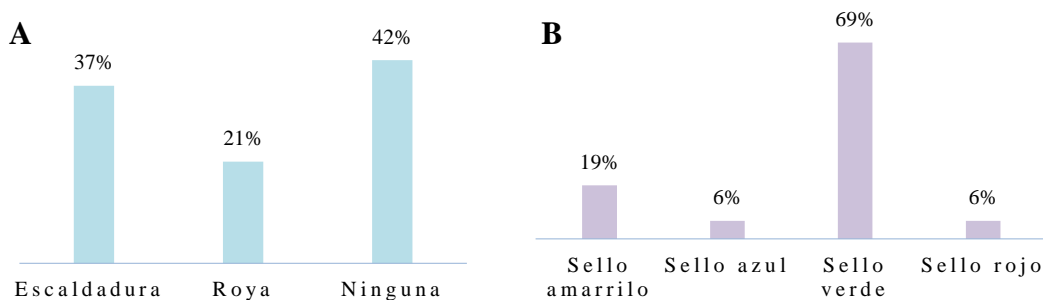


Ilustración 6-4: Manejo plagas y enfermedades: **A** (Enfermedades presentes); **B** (Sello de los productos químicos)

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

▪ Manejo de malezas

Los agricultores supieron manifestar que en su mayoría se evidencio falso nabo, en un 37% de kikuyo, en un 5% falso nabo y kikuyo, y fueron muy pocos lotes en los cuales no se evidencio presencia de malezas.

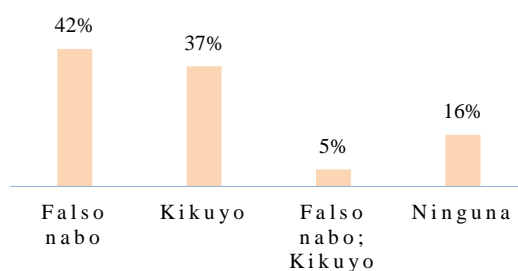


Ilustración 7-4: Presencia de malezas en el cultivo de cebada.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

▪ **Cosecha de la cebada**

Los productores manifestaron que para la cosecha el cultivo se encontraba en madurez fisiológica, y se empleó un método de cosecha mecánica, puesto que los productores hicieron uso de la maquinaria combinada de Cervecería Nacional.

4.1.4 Análisis de transferencia de tecnología

Los productores en su totalidad manifestaron que durante el desarrollo del cultivo de cebada han adoptado nuevas tecnologías, en un 53% por visitas de técnicos y extensionistas, por demostración por empresas vendedoras de insumos en un 42%. (Ilustración 8-4 panel A) Dado que forman parte del programa “Siembra por Contrato”, y que la cosecha se realizó de manera mecánica, se empleó la combinada para esta labor, su empleo fue calificado en un 63% como bueno y en un 37% como excelente. (Ilustración 8-4 panel B)

(Mangli y Hernández, 2011), citado en (Aguilera, 2012, p. 1- 6) señalan que la transferencia de tecnología agrícola es el proceso de transferir conocimientos y tecnología a los agricultores para que puedan producir bienes y prestar servicios, asegurando así un mayor nivel de eficiencia y competitividad económica, bienestar social y sustentable.

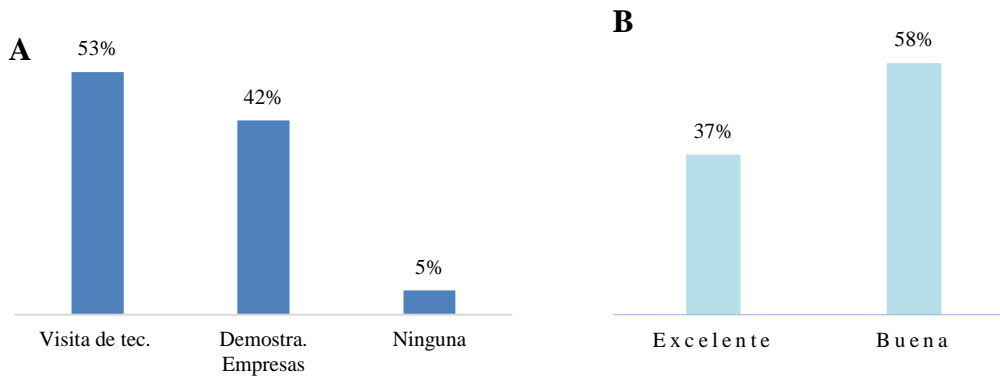


Ilustración 8-4: Análisis de transferencia de tecnológica (A) Como se ha adoptado nuevas tecnologías del cultivo de cebada (B) Calificación de la maquinaria combinada.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.1.5 Análisis comercial

El personal que trabaja en los lotes estudiados depende de la extensión de terreno que posea el propietario, por lo que 26% de los productores encuestados trabajan con jornales, el 53% trabajan entre familiares cercanos y el 16% trabaja entre esposo y esposa. (Ilustración 9-4 panel A) En su totalidad la producción tiene como principal comprador a Cervecería Nacional dado que los productores están asociados al programa “Siembra por Contrato”. (Ilustración 9-4 panel B)

Según (Coronel et al., 2011) lo más aconsejable es que la venta se lo realice en forma conjunta a empresas serias para asegurar que el precio de compra sea real, y así evitar la venta a los comerciantes intermedios.

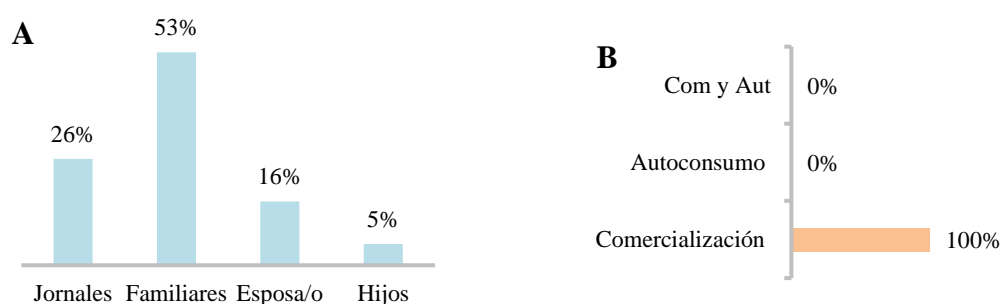


Ilustración 9-4: Componente comercial: A (Mano de obra); B (Destino de la producción).

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.2 Medidas de tendencia central

Con respecto a las medidas de tendencia central, en la tabla 3-4 se puede evidenciar que los lotes cosechados en promedio se encuentran a 2784 msnm, con 3.39 ha y dado que los lotes tienen extensiones grandes los productores en promedio trabajan con 5 jornales. Como labores importantes dentro de la preparación del suelo en promedio los productores emplean 8 horas para rastra y 10 horas para arada en promedio. Para lo que respecta la cosecha los productores emplean la cosechadora, y en promedio se obtiene 5.61 tolvas. Al momento de la cosecha en los lotes cosechados se observó que en promedio hubo el 32.89% de maleza.

Dado que algunos productores no poseen tractor, este en promedio tiene un costo de alquiler de \$14.63 y al hacer uso de la combinada para la cosecha el pago del mismo dependerá del número de tolvas, en promedio los productores pagan \$252.24. Como dato importante en los lotes de estudio los productores en promedio gastan en la producción \$1 118 y obtienen un ingreso promedio de \$2 793. (Tabla 4-4)

Tabla 3-4: Medidas de resumen de manejo del suelo.

Resumen	MSNM	Extensión (Ha)	Número de asistencias recibidas por CN	Número de jornales	Número de horas en rastra	Número de horas en arada	Numero de tolvas	Porcentaje de malezas en la cosecha
N	19	19	19	19	19	19	19	19
Media	2784.85	3.39	4.05	4.26	8.21	10.05	5.61	32.89
D.E	579.78	1.14	1.72	1.63	4.10	5.31	3.12	14.92
Min	2242	0.50	2	2	2	1	0.50	10
Max	3698	4	8	8	14	16	12	75
Mediana	2500	4	4	4	10	13	6	28

D.E* Desviación estándar; Min* mínimo; Max* máximo

Realizado por: Aynaguano, B, 2023

Tabla 4-4: Medidas de resumen de costos.

Resumen	Pago del jornal	Pago del tractor	Costo del abono orgánico	Costo del fertilizante químico	Costo de la combinada	Costo del transporte de la combinada	Gasto en la producción de cebada	Ingreso neto de la cebada
N	19	19	19	19	19	19	19	19
Media	11.05	14.63	4.05	604.21	252.24	265.79	1118.68	2793.89
D.E	2.09	1.02	1.58	301.98	140.23	41	999.13	1886.14
Min	10	0.50	6.88	60	22	200	120	44
Max	15	12	30	950	540	300	4000	5016
Mediana	10	15	0	650	270	300	500	3146

D.E* Desviación estándar; Min* mínimo; Max* máximo

4.3 Análisis de componentes principales (PCA)

En la ilustración 10-4, se puede evidenciar el mapa de las diferentes fuentes que se describían en la encuesta realizada a los productores de cebada de Bolívar, esto nos servirá para verificar a que fuentes tienden a agruparse más los productores, a través del PCA.

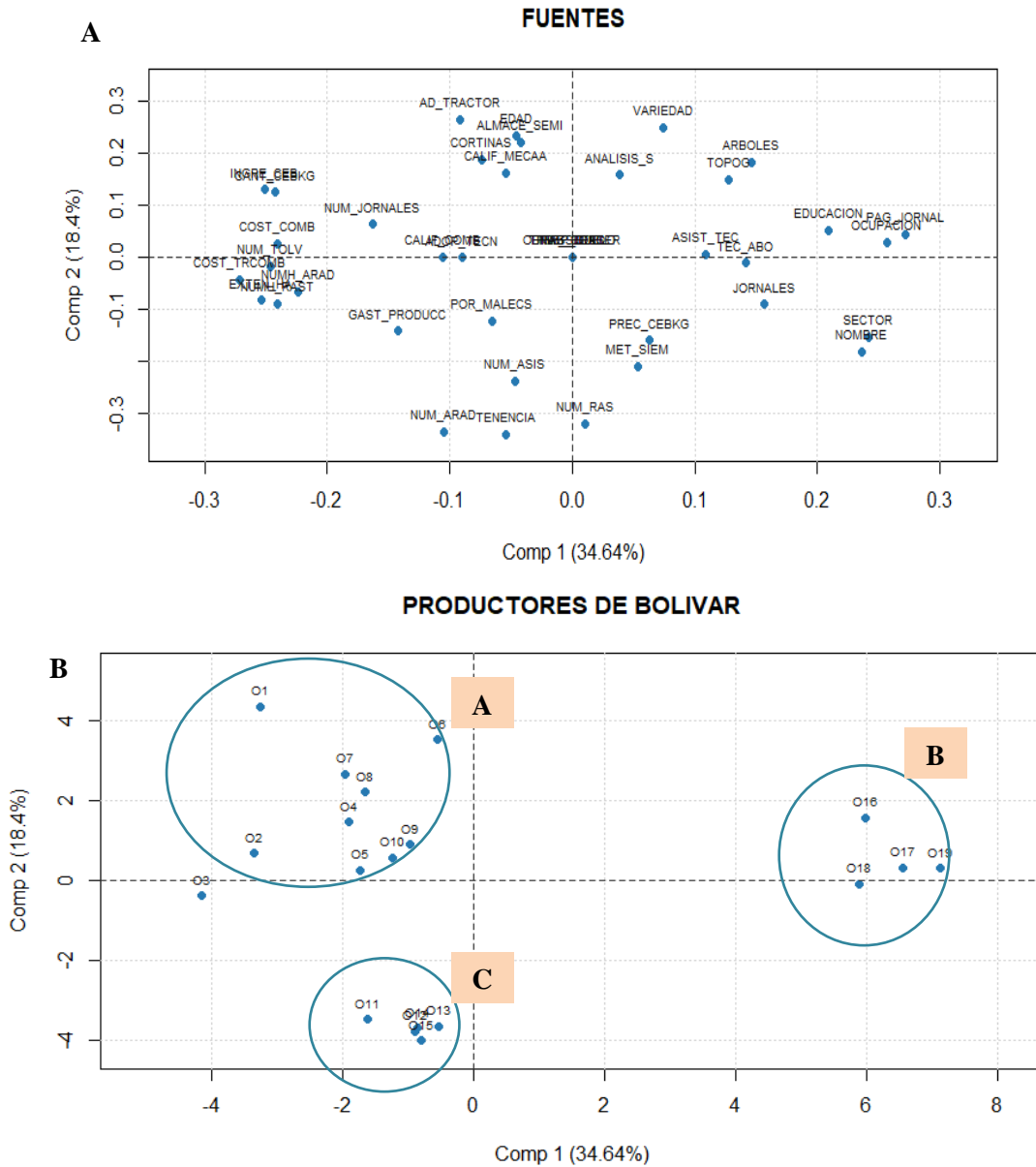


Ilustración 10-4: Análisis de componentes principales: **A** (Score); **B**(Loadings)

En la tabla 5-4, se muestra el resumen del PCA, en el cual con 6 componentes se logra explicar una variabilidad del 85.73%, de las correlaciones entre los productores y las fuentes que se describen en la encuesta.

Tabla 5-4: Resumen del PCA

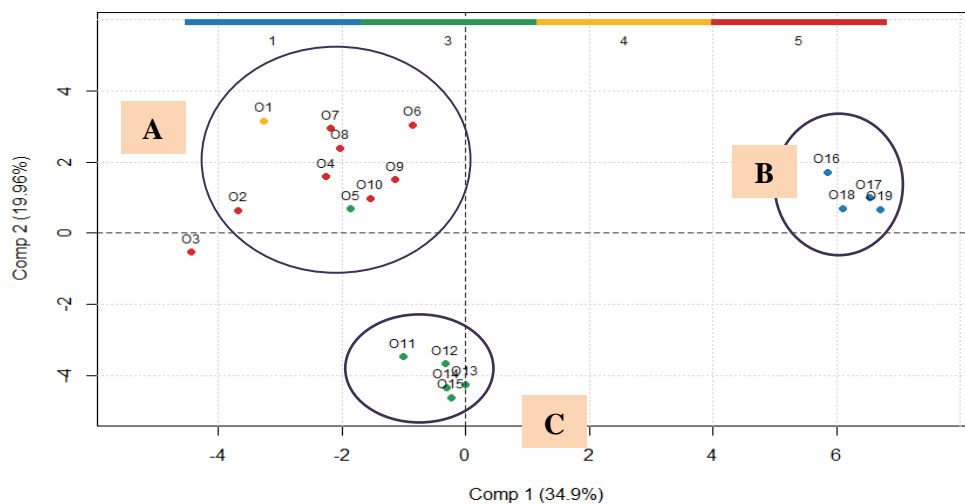
	Eigenvals	Expvar	Cumexpvar
Comp 1	12.583	34.95	34.95
Comp 2	7.186	19.96	54.91
Comp 3	4.495	12.49	67.40
Comp 4	3.525	9.79	77.19
Comp 5	1.795	4.99	82.18
Comp 6	1.277	3.55	85.73

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.3.1 Principales scores

A. Cantidad de cebada entregada en Kg.

En las ilustraciones 11-4, se evidencia que el cluster (A) de productores tienen en común que en su mayoría entregan más de 9000 kg de cebada a Cervecería Nacional. Mientras que los productores del cluster (B) entregan entre 100 a 1000 kg de cebada, esto podría deberse a que no se dedican a la agricultura como ocupación principal como se muestra en la ilustración 15-4. Mientras que los productores del cluster (C) entregan entre 3001 a 5000 kg de cebada.



1* menor a 1000 kg; 2* 1001-3000 kg; 3* 3001-5000 kg; 4* 5001-7000 kg; 5* mayor a 9001 Kg.

Ilustración 11-4: Score: Cantidad de cebada entregada en Kg.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

B. Cantidad de cebada entregada en Kg/ha.

En la provincia de Bolivar, el cluster A se caracteriza debido a que la cantidad que entregan por hectáreas es superior a los 1000 kg de cebada; mientras que los cluster B y C por hectárea la cantidad que entregan es menos a los 1000 kg. (Ilustración 12-4)

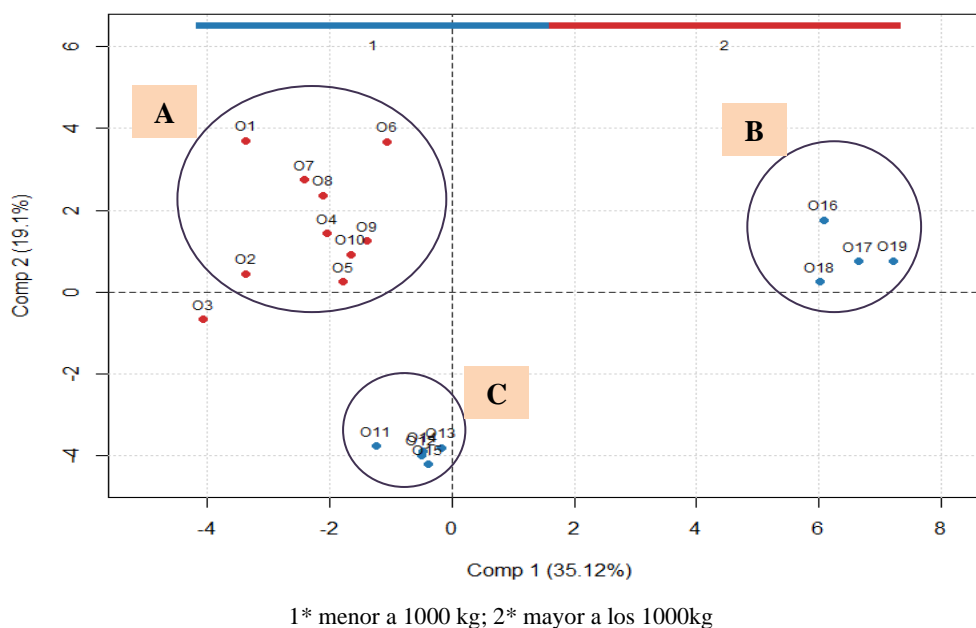
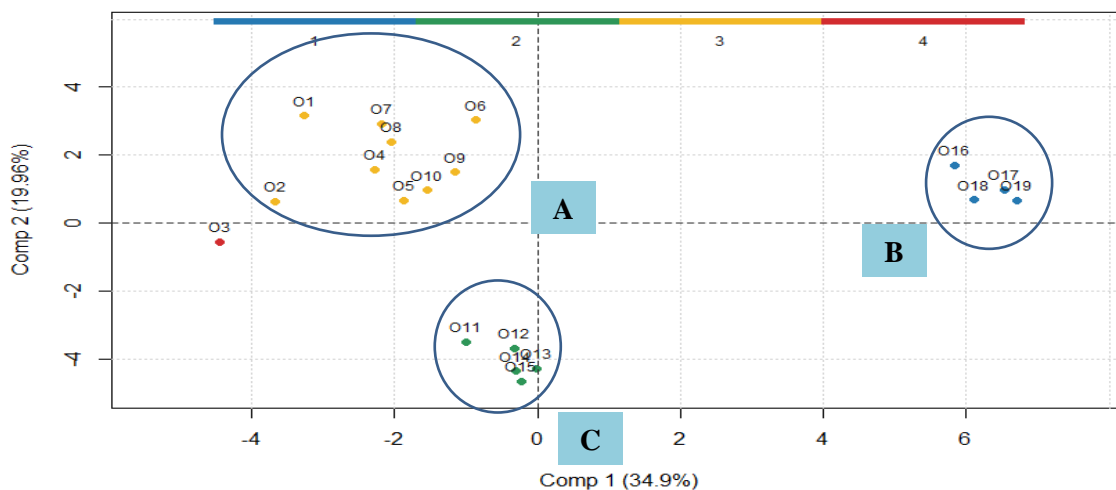


Ilustración 12-4: Score: Cantidad de cebada entregada en Kg/ha

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

C. Ingreso esperado de la cebada

En la ilustración 13-4, el cluster (A) poseen ingresos entre \$3001 a \$5000 dólares y por ende como se muestra en la ilustración 16-4 son los que mayor cantidad de cebada en Kg han entregado. El cluster (B) muestra a los productores que tiene ingresos menores a \$1000 dólares. El cluster (C) muestra a los productores que tienen ingresos de entre \$1000 a \$3000 dólares.



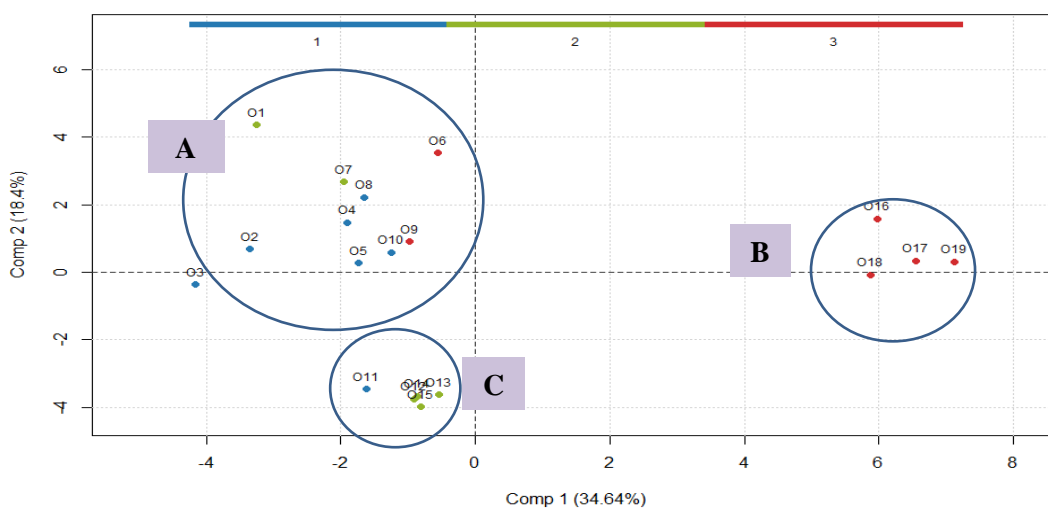
1* menor a \$ 1000; 2* \$ 1001-3000; 3* \$ 3001-5000; 4* mayor a \$ 5001.

Ilustración 13-4: Score: Ingreso neto de la cebada.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

D. Educación

En la ilustración 14-4, se puede observar que los productores de cebada en Bolívar, poseen en su mayoría un nivel de instrucción básico o bachillerato y son muy pocos los que han alcanzado un nivel superior. El cluster (A) con los productores (1,2,4,5,6,7,8,9,10) que en su mayoría poseen un nivel de instrucción básico. El cluster (B) con los productores (16,17,18,19), ellos tienden a agruparse debido que en su mayoría poseen un nivel de instrucción superior. Y finalmente el cluster (C) con los productores (11,12,13,14,15), que en su mayoría son bachilleres.



1* Básico; 2* Bachillerato; 3* Superior

Ilustración 14-4: Score: Educación de los productores de cebada

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

E. Ocupación

En la ilustración 15-4, el cluster (A) y (C) comparten la característica de que se dedican a la agricultura como ocupación principal. El cluster (B), se diferencian del resto dado que se dedican a otras ocupaciones ya sea veterinaria, técnico agropecuario y empleado.

Es importante mencionar que, en este score, los productores de los cluster A y C al dedicarse de forma continua a la agricultura, su producción es mucho mejor que la del cluster B, y esto puede evidenciarse en la ilustración 11-4 y en la ilustración 13-4, es decir, su principal fuente económica es la agricultura y por lo tanto deben asegurar que su producción sea la mejor.

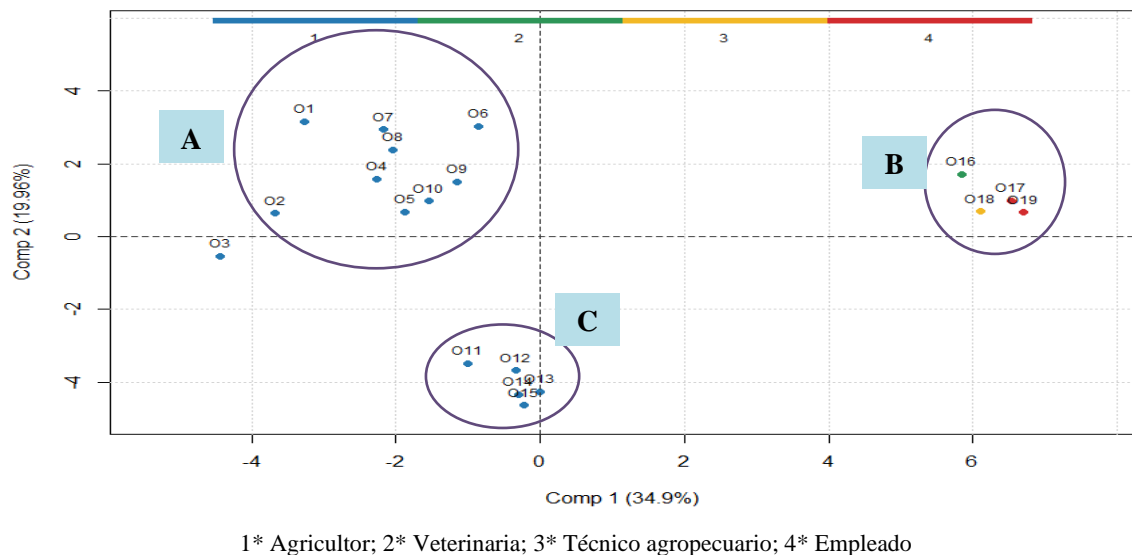


Ilustración 15-4: Score: Ocupación de los productores.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

F. Tenencia del lote

En la ilustración 16-4, se puede evidenciar que el cluster A y B, en su mayoría los productores arriendan el lote para sembrar la cebada, a diferencia del cluster C que su tenencia es comunal, esto debido a que el lote en el que ellos siembran pertenece a la comunidad, es decir, a Simiatug.

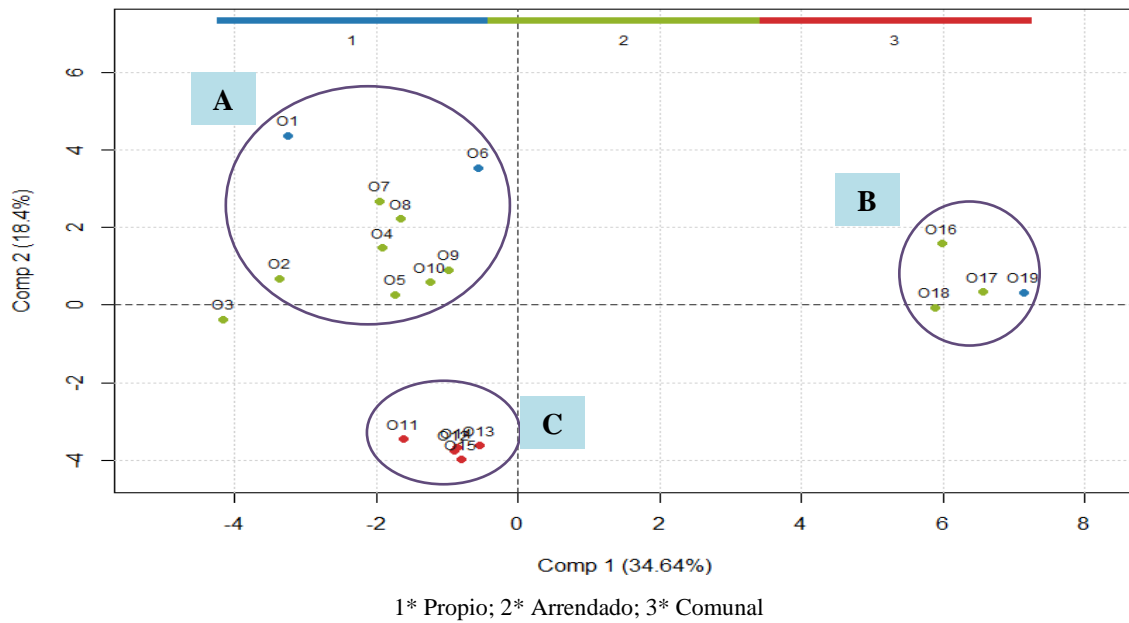


Ilustración 16-4: Score: Tenencia del lote

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

G. Extensión del lote en ha y número de tolvas cosechadas

Los productores de cebada en Bolívar, poseen grandes extensiones de terreno, el cluster (A) y (C) posee entre 3 y 4 hectáreas de terreno, y con respecto al número de tolvas cosechadas (Ilustración 18-4), estos grupos ha alcanzado entre 5,6,9 y 10 tolvas. Mientras que el cluster (B) son los que menor hectáreas poseen, algunos poseen entre 1 a 2 hectáreas y otros solo poseen media hectárea, y por ende el número de tolvas que alcancen será muy bajo como se muestra en la ilustración 18-4.

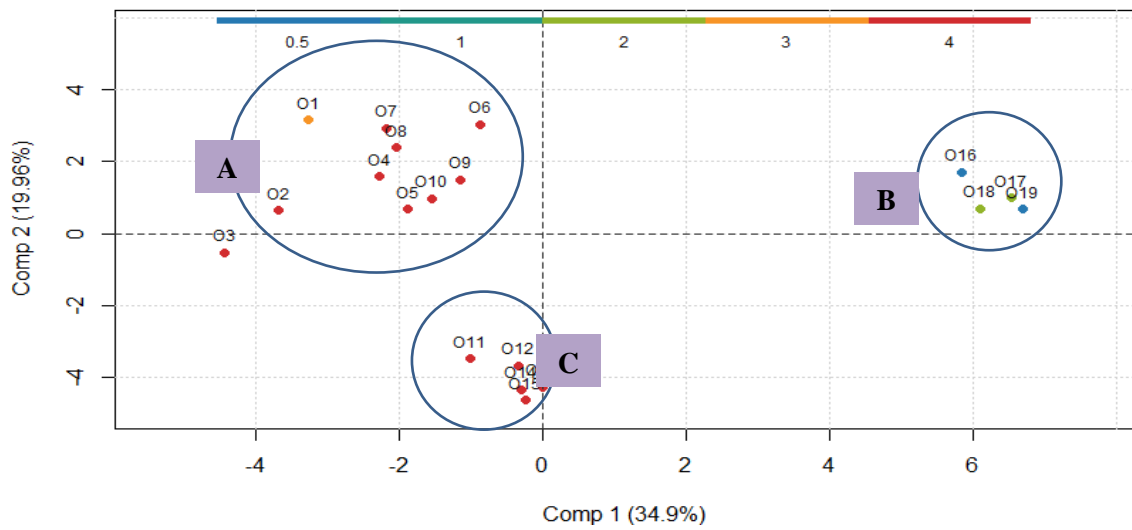


Ilustración 17-4: Score: Extensión del lote en Ha.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

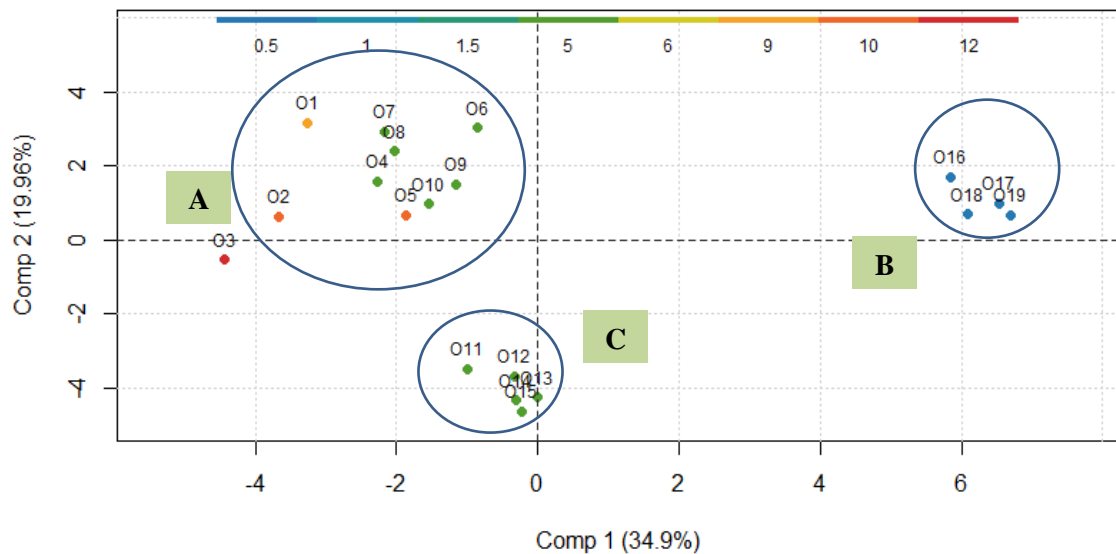


Ilustración 18-4: Score: Número de tolvas de cebada.

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

El PCA, permitió notar que los productores de cebada en Bolívar tienden a agruparse en 3 cluster, el cluster A con los productores que pertenecen a Chillanes de los sectores de Tiquibuzo y Pacay, ellos se caracterizan por poseer un nivel de instrucción en su mayoría básico y son muy pocos los que han alcanzado o terminado el bachillerato. Además, entregan mayor cantidad en Kg de cebada y por ende tienen mayores ingresos económicos, esto podría deberse a que poseen grandes extensiones de terreno y se dedican a la agricultura el tiempo completo.

El cluster **B** con los productores que pertenece a San Simón, éstos poseen un nivel de instrucción superior y la agricultura no es su principal ocupación, los lotes en los que siembran en su mayoría son arrendados, de extensiones pequeñas, por ende, la cantidad en Kg de cebada que entregan es muy baja y los ingresos no son representativos para su economía, incluso llegando en ocasiones a tener ingresos inferiores a sus inversiones, obteniendo una relación beneficio costo negativa.

El cluster **C** con los productores de Simiatug, ellos se caracterizan por que en su mayoría han alcanzado o terminado el bachillerato, son agricultores que poseen grandes extensiones de tierra. El sistema de siembra en este grupo es comunal a diferencia de los otros grupos de productores donde los lotes son propios o en su mayoría arrendados. La cantidad de cebada en Kg que entregan es baja en relación a la cosecha de años pasados, esto debido que en este sector se presentó variaciones climáticas (helada), lo que provocó pérdidas en gran parte del cultivo, afectando a la economía de los productores puesto que no se entregó a Cervecería lo previsto inicialmente.

Es importante mencionar al productor 3, que es quien entrega mayor cantidad en Kg de cebada y por ende tiene mayores ingresos, por lo de demás se caracteriza por tener un nivel de instrucción básico, por dedicarse a la agricultura como ocupación principal y al igual que la mayoría posee 4 hectáreas de terreno.

Con la descripción anterior, se pudo notar las fuentes sociológicas más importantes que afectan directa o indirectamente la disminución del rendimiento, son la ocupación y la extensión del lote, puesto que, como se evidencia en la ilustración 3 panel A, los agricultores que entregan más volumen son los productores que se dedican a la agricultura como ocupación principal, y la extensión del lote que tiene una relación inversa, es decir, a mayor extensión, mayor producción, pero es importante tener en cuenta el manejo que se dé al cultivo y las condiciones climáticas favorables para asegurar una buena producción.

4.4 Modelo multivariado PLS

4.4.1 Fuentes tomadas en campo para realizar el modelo multivariado PLS

A continuación, se presenta los datos tomados en campo y procesados en el laboratorio, que fueron tomados como fuentes que sirvieron para realizar los modelos que muestren las fuentes que influyen tanto en rendimiento como en las pérdidas ocasionadas por la maquinaria en la cosecha.

Tabla 6-4: Fuentes para realizar el modelo multivariado PLS.

	Fuente	Código
Otras fuentes	Variedad	Variedad
	Velocidad de la combinada	V_COMBI
	Humedad del grano	H_GRANO
	Pendiente	PENDIENTE
	Impurezas	IMPUREZAS
	Calibre	CALIBRE
Fuentes para rendimiento (EST_REND)	Número de tallos	NUM_TALM2
	Número de espigas	NUM_ESPIM2
	Peso de granos	W_GRANM2
	Peso de espigas	W_ESPIM2
	Altura del tallo	ALT_TALL
	Tamaño de la espiga	TAM_ESPIG
	Número de granos totales	NUM_GRANT
	Número de granos fértiles	NUM_GRANF
	Número de granos infértiles	NUM_GRAMIF
	Peso de granos al 12% de humedad	W_AJUST
Fuentes pérdidas por maquinaria (EST_PM)	Número de granos	PM_NUMGS
	Número de espigas	PM_NUMES
	Peso de granos	PM_WGRAM2
	Peso de espigas	PM_WESP
	Número de granos fértiles	PM_NUMGRANF
	Número de granos infértiles	PM_NUMGRANIF
	Peso de granos al 12% de humedad	PM_WAJUS

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.4.2 Correlación de Spearman

Mediante el análisis de correlación de Spearman, el rendimiento y las pérdidas por maquinaria presentan una correlación positiva muy débil del 8%, y por esta razón se realiza dos modelos multivariados por separado. (Tabla 7-4)

Tabla 7-4: Correlación de Spearman.

	Rendimiento	Pérdidas por maquinaria
Rendimiento	1.00000000	0.08419227
Pérdidas por maquinaria	0.08419227	1.00000000

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.4.3 Rendimiento

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 8-4, el modelo multivariado para rendimiento se ajusta a la recta con un coeficiente de determinación de 0.98, lo que indica que es un modelo muy fiable. Al ser un modelo multivariado PLS, logra que de un conjunto de fuentes (Tabla 6-4), se

reduzcan a las que mejor describan el comportamiento del rendimiento, en este caso son el número tallos (m^2), número de espigas (m^2), peso de las espigas (m^2), y el peso del grano (m^2).

En la ilustración 19-4 en el panel **A** se muestra el ajuste de los puntos en la recta, y con el método del codo el RMSE se estabiliza con 4 componentes siendo este igual a 173.136. **(B)**

En las tablas 8-4 y 9-4, con el método VIP y Sr, muestran los modelos iguales.

Tabla 8-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento con VIP >1.

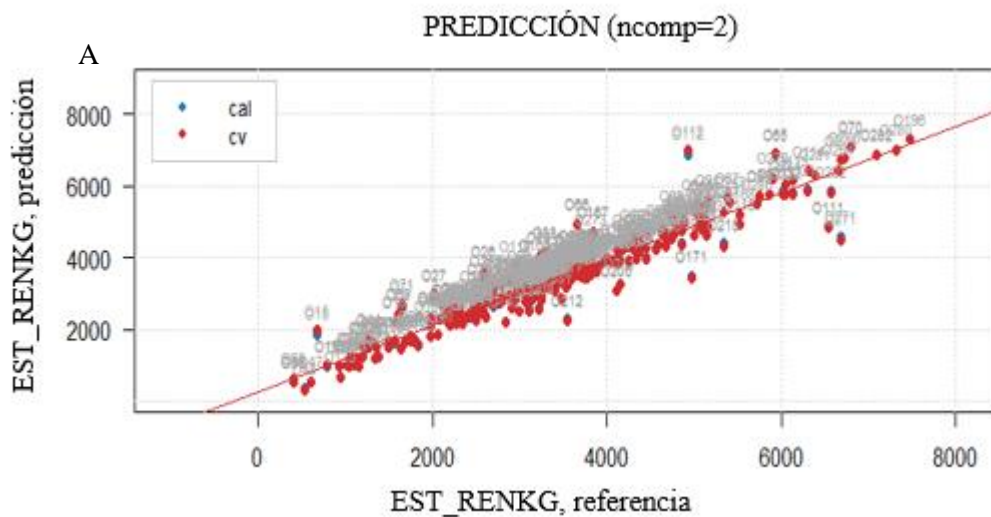
	X cumexpvar	Y cumexpvar	R ²	RMSE	Slope	Bias	RPD
Cal	96.75601	98.4831	0.98	173.136	0.985	0.0000	8.13

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

Tabla 9-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento con SR (selectivity ratio).

	X cumexpvar	Y cumexpvar	R ²	RMSE	Slope	Bias	RPD
Cal	96.75601	98.4831	0.98	173.136	0.985	0.0000	8.13

Realizado por: Aynaguano. B, 2023



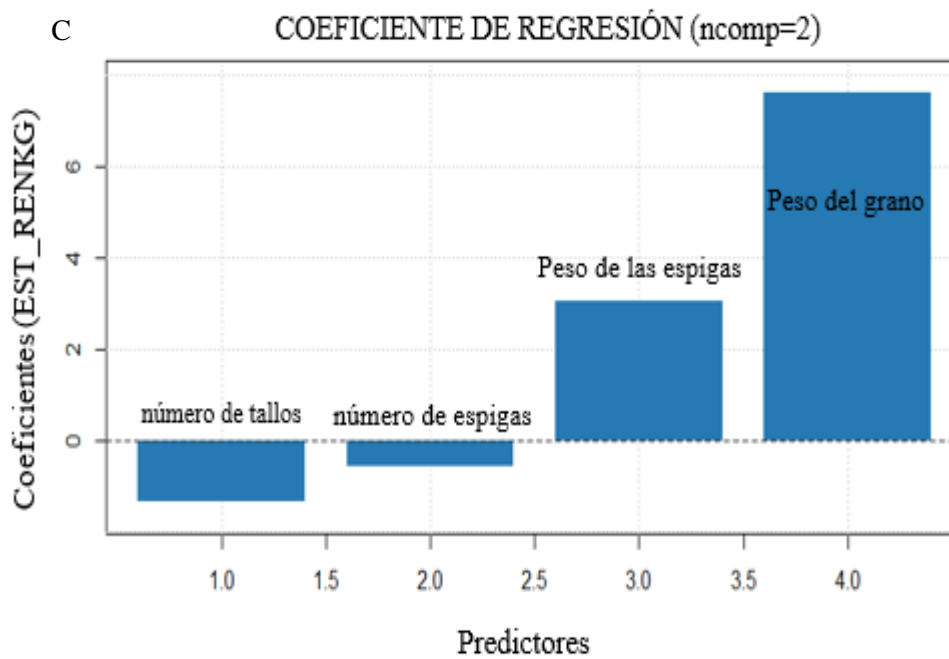
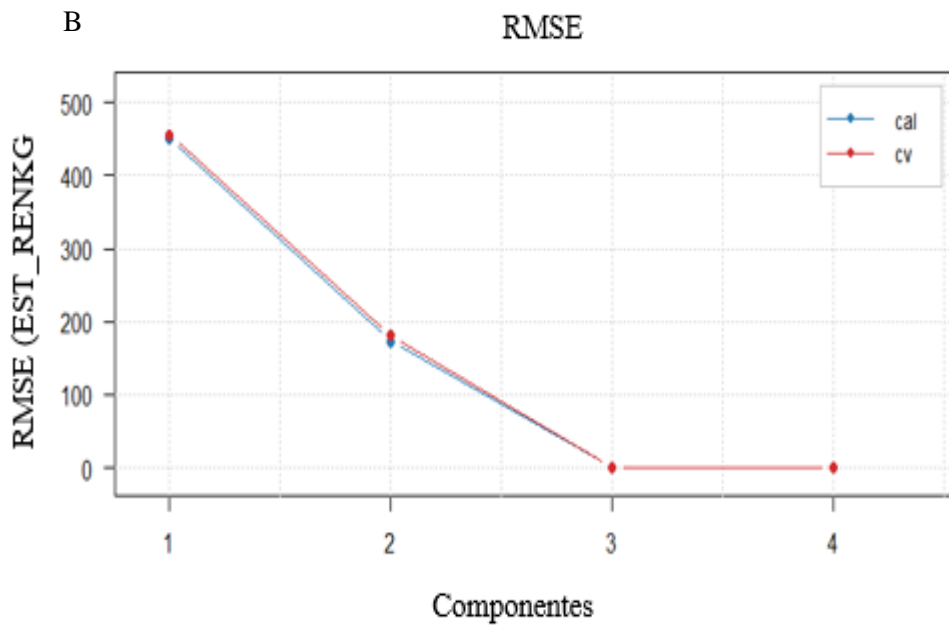


Ilustración 19-4: Modelo multivariado PLS: Rendimiento

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

En la tabla 10-4, se muestran los coeficientes estandarizados de las fuentes que describen el comportamiento del rendimiento, mostrándose que el peso del grano, tiene mayor incidencia sobre el rendimiento final que le productor tendrá, siendo este igual a 7.60.

Tabla 10-4: Coeficientes de las fuentes que describen el rendimiento.

	Número de tallos	Número de espigas	Peso de las espigas	Peso del grano
Coefficientes de regresión	-1.31	-0.56	3.04	7.60
Error estándar	0.12	0.13	0.42	0.66

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

4.4.4 Pérdidas por maquinaria

Al momento de realizar la cosecha de cebada con el uso de maquinaria ocurren pérdidas de grano ya que ninguna máquina logra extraer el 100% del producto y este hecho es aceptado por los productores, sin embargo, un volumen de pérdida elevado se convierte en algo negativo para los productores, por ello, se presenta un modelo multivariado (Tabla 11-4), con un coeficiente de determinación de 0.99, siendo un modelo fiable. Al igual que el modelo de rendimiento, logra que de un conjunto de fuentes (Tabla 6-4), se reduzcan a las que permitan estimar las pérdidas por maquinaria, en este modelo multivariado las fuentes que permiten dicha estimación son el número de espigas (m^2), peso de las espigas, número de granos fértiles (m^2), y el peso del grano (m^2).

En la ilustración 20-4 en el panel **A** se muestra un ajuste de los puntos en la recta, y con el método del codo el RMSE se estabiliza con 4 componentes siendo este igual a 10.315. (**B**) En las tablas 11-4 y 12-4, con el método VIP y Sr, se muestran los modelos iguales.

Tabla 11-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquina con VIP >1.

	X cumexpvar	Y cumexpvar	R ²	RMSE	Slope	Bias	RPD
Cal	99.96595	98.95952	0.99	10.315	0.99	0.0000	9.82

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

Tabla 12-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquina con SR.

	X cumexpvar	Y cumexpvar	R ²	RMSE	Slope	Bias	RPD
Cal	99.96595	98.95952	0.99	10.315	0.99	0.0000	9.82

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

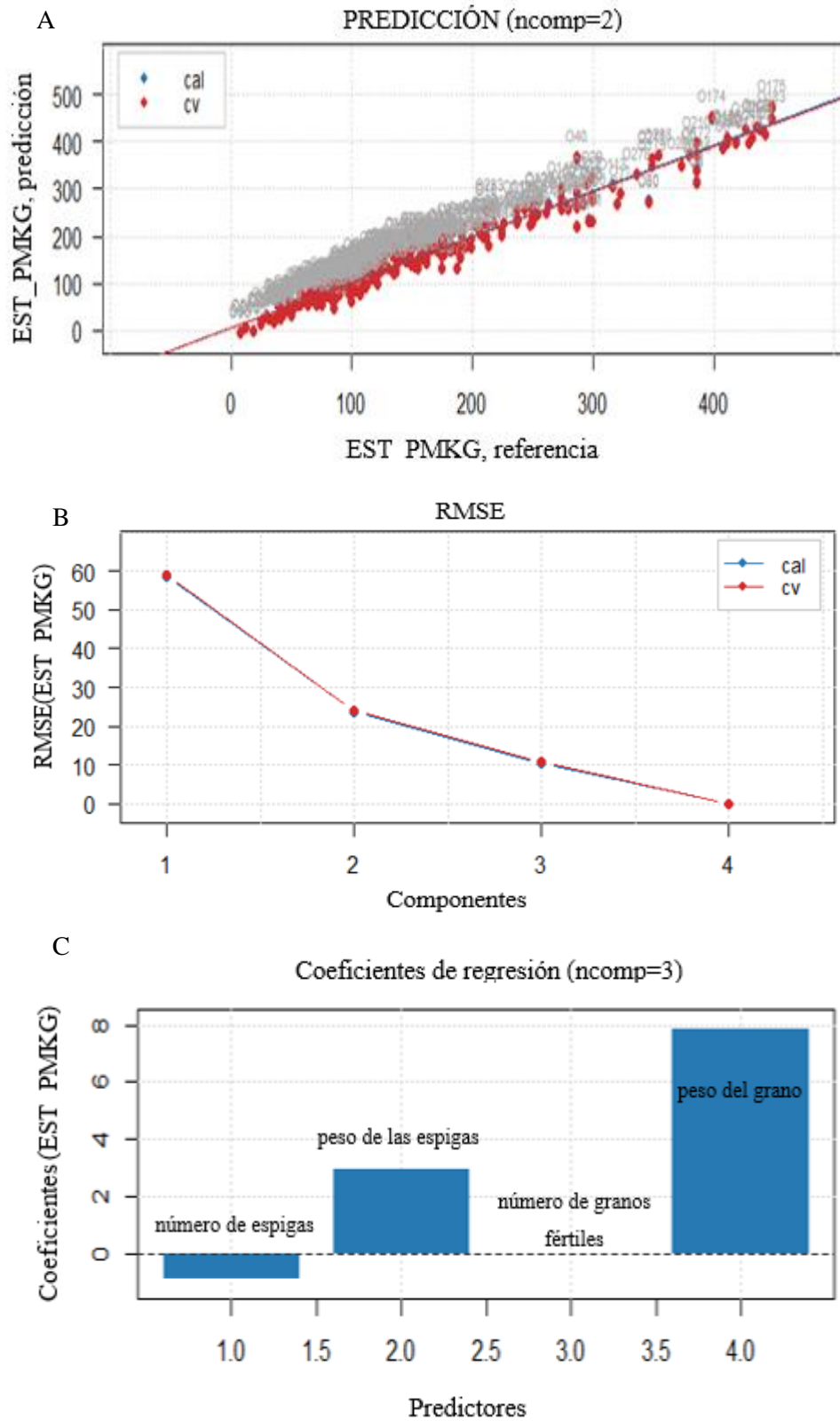


Ilustración 20-4: Modelo multivariado PLS: Pérdidas por maquinaria

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

En la tabla 13-4, se muestran los coeficientes de las fuentes que describen el comportamiento de las pérdidas que ocurren cuando se realiza una cosecha mecánica, mostrándose que el peso del grano, tiene mayor incidencia sobre las pérdidas que ocurren en la cosecha de cebada, siendo igual a 7.84.

Tabla 13-4: Coeficientes de las fuentes que describen las pérdidas por maquinaria.

	Número de espigas	Peso de espigas	Peso del grano
Coefficientes de regresión	-0.87	2.97	7.84
Error estándar	0.12	0.33	0.43

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

Los modelos presentados tanto con el método VIP, muestran las fuentes que describen el comportamiento del rendimiento como son el número tallos, el número de espigas, el peso de las espigas, y el peso del grano; y para las pérdidas por maquinaria son el número de espigas, el peso de las espigas, el número de granos fértiles, y el peso del grano, como se muestra todas estas fuentes están relacionadas con la fisiología de la planta.

En el modelo de rendimiento y en el de PM, el peso del grano es la fuente que sobresale del resto de fuentes, presenta un coeficiente de 7.60 y 7.84 respectivamente, demostrando la contribución de la planta, y la importancia de proveer los requerimientos que necesita la cebada para un correcto desarrollo, por lo que, es conveniente partir de la fenología de la cebada para comprender, porque el peso del grano, es la fuente que mayor peso relativo posee.

(Mirralles et al., 2014.p 16-20) mencionan que, el encañado y el espigamiento se encuentran dentro del periodo crítico para la determinación del rendimiento, dado que en encañado se produce la formación definitiva del número de espigas/planta y del número de espiguillas/espiga; (Escobar,2013. p. 17-20) menciona que en el espigado se produce desembuchamiento de la espiga a través de la vaina de la hoja bandera u hoja superior.

En la etapa de llenado se determina el número de flores fertilizadas (etapa de guaje) y el peso de los granos obtenidos. La etapa de guaje se caracteriza por una división celular activa, lo que determina el número de células del endospermo y por ende el peso del grano (Mirralles et al., 2014,

p. 19-20). Básicamente, esta etapa depende de la cantidad de asimilados disponibles para la espiga durante su formación y la transferencia de reservas en la planta al tallo (Moralejo, 1993, p. 12-15).

En la provincia de Bolívar, la temperatura promedio es de 8 y 20 °C, para cebada la temperatura óptima es entre 12 y 24 °C. En cuanto al requerimiento hídrico de la cebada, se requiere acumular entre 350 y 400 mm en el ciclo de cultivo, lo que se logra sembrando en épocas de lluvia o con la dotación de riego, lo común en la sierra del Ecuador, es la siembra en sistemas de secano, donde la época de siembra es determinante; los productores supieron manifestar que sembraron en marzo, abril y mayo. (Ponce et al. 2019, p. 25) manifiesta que en Ecuador las épocas de siembra son al inicio de la época lluviosa (enero - marzo), procurando que la época de cosecha coincida con la época seca.

(González, 2001. pp. 24-29) menciona que el peso del grano (en la etapa de llenado), se ve limitado por las altas temperaturas y el déficit hídrico, puesto que se acelera la senescencia foliar y disminuye la duración del crecimiento del grano ya que disminuye la conductancia de la hoja, la fotosíntesis neta y, por tanto, la disponibilidad de asimilados actuales para el llenado del grano. Las altas temperaturas dificultan la conversión de sacarosa a almidón en el endospermo, a parte del aporte de asimilados al grano, por lo que el peso del grano se ve afectado significativamente durante el periodo de llenado del grano (González, 2001. pp. 24-29).

También es indispensable considerar la cantidad de semilla utilizada, ya que habrá más plántulas por unidad de área, pero el rendimiento no aumentará debido a la mayor competencia entre las plántulas, lo que resultará en menos granos por espiga y menor peso (CCEA, 1997, p. 1). Cabe mencionar que, en la provincia de Bolívar, los productores del Programa “Siembra por Contrato” 2022, sembraron dos variedades de cebada, Cañicapa con una densidad de 135 kg/ha y Abi Voyager con 100 kg/ha, en relación con lo anterior se puede manifestar que los productores que sembraron la variedad Cañicapa tuvieron menor peso de granos, que se asume como una respuesta varietal o genética.

En lo que respecta la cosecha con combinadas, es muy difícil que se pueda controlar completamente las pérdidas de grano, puesto que se presentan diferentes factores que acrecientan más las pérdidas. Las pérdidas ocasionadas por la cosechadora son causadas por los sistemas de la cosechadora combinada durante la labor de cosecha. Las pérdidas de grano se presentan en el cabezote o, en el sistema de trilla, en los sacapajas, en la unidad de limpieza y pérdidas por partes dañadas o fugas (Preciado et al., 2018, p. 12-49).

Asimismo, la eficacia de cada uno de los grupos de operaciones realizadas por la cosechadora: corte y alimentación, trilla y limpieza, depende del correcto ajuste entre cada uno de los órganos de la máquina y las condiciones del material que entra en ella (Ruiz, 1983, p. 1-6)

4.5 Relación Beneficio/Costo

En lo que respecta el análisis económico de los datos recopilados en la encuesta, en la tabla 14-4 se puede evidenciar que los productores de Chillanes son los que poseen una relación beneficio/costo mayor a 1, a diferencia de los productores de Simiatug y de San Simón que poseen una relación beneficio/costo menor a 1, es decir que no les fue recomendable, ni rentable invertir en el cultivo de cebada, es importante mencionar que los productores de Simiatug tuvieron menor rentabilidad puesto que por alteraciones climáticas que se presentaron se perdió una gran cantidad de cultivo. Esto se lo puede evidenciar en el PCA, en las ilustraciones 11-4 y 13-4.

En cuanto a los productores de San Simón su baja rentabilidad podría deberse a como se muestra en el PCA, tienen el perfil de que son productores que no se dedican a la agricultura como ocupación principal y los lotes que poseen tienen extensiones pequeñas. (Ilustración 15-4 y 17-4).

Tabla 14-4: Análisis económicos de los productores de Bolívar

Propietario	ha	Variedad	B/C	Rentabilidad
Gonzalo Alfonso Gómez Santillan	3	Voyager	1.64	63.67
José Vinicio Cando Navarrete	4	Voyager	2.44	143.72
Orlando Ramón Cando Rodríguez	4	Voyager	2.03	102.99
Víctor Hugo Paguay Yumbillo	4	Voyager	2.94	194.33
Diego Armando Paguay Yumbillo	4	Voyager	2.65	164.96
Jaime Flores Macías	4	Voyager	3.75	274.59
Jorge Enrique Villacis Alarcón	4	Voyager	3.59	259.1
José Luis Cevallos Quinatoa	4	Voyager	3.65	264.51
María Mercedes Arias Sinche	4	Voyager	3.65	264.51
Antonieta Teresa Arellano Quinatoa	4	Voyager	3.65	264.51
Cesar Orlando Ayme Ayme	4	Cañicapa	0.81	-18.58
Elsa Marina Azogue Chugchilan	4	Cañicapa	0.82	-18.03
Luis Estuardo Azogue Tuqueres	4	Cañicapa	0.81	-18.56
Segundo Mariano Chanaguano Azogue	4	Cañicapa	0.81	-18.58
José Pio Sigcha Yanchaliquin	4	Cañicapa	0.82	-18.03
Diana Maricela Agualongo Culqui	0.5	Voyager	0.09	-90.62

Rosa de Lourdes Guanbuget Arguello	2	Voyager	0.75	-25.33
Holger Azogue Yanchaliquin	1	Voyager	0.47	-53.04
Elías Ermel Chora Culqui	2	Voyager	0.56	-43.58
Promedio			1.89	89.08

Realizado por: Aynaguano. B, 2023

En lo que respecta al análisis económico, los principales factores que influyen para tener una buena producción en cuanto a la cebada son la extensión del terreno, la tecnificación de los procesos, los precios de insumos agrícolas, además que el cultivo de cebada va de la mano con las estaciones (Ávila, 2020, p. 17-65).

En el análisis económico beneficio/costo se describe todos los requerimientos necesarios para el desarrollo de la cebada, por ende, se describen los costos de los insumos agrícolas, seguido de la mano de obra y otros costos, donde se relaciona la preparación del terreno, el alquiler de la maquinaria para la cosecha, el flete de transporte para la entrega de la cosecha y los imprevistos (Ávila, 2020, p. 17-65).

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Con los datos recopilados en la encuesta y con el (PCA) se permitió conocer la influencia de las fuentes sociológicas en la producción de cebada. La ocupación principal en las zonas de estudio es la agricultura, la mayoría de los productores tienen un nivel de instrucción básico o bachillerato. Además, se evidencia que poseen extensiones de terreno de 3,39 hectáreas en promedio. La mayoría de estos lotes son arrendados, lo que puede generar inestabilidad en la producción, ya que no le permite al productor invertir en mejoras a largo plazo, que le permitan maximizar el rendimiento y lograr una mayor estabilidad económica. En el año 2022 el Programa “Siembra por Contrato” obtuvo un promedio de rendimiento de 3483.38 Kg/ha.

- Mediante el PLS, se determinó que las fuentes que influyen en el rendimiento del cultivo de cebada para las variedades Cañicapa y Voyager son el número tallos, número de espigas, peso de las espigas, y el peso del grano; en cambio para las pérdidas que son ocasionadas por el uso de combinada son el número de espigas, peso de las espigas, número de granos fértiles y el peso del grano.

- Con el PLS también se determinó que para rendimiento y pérdidas por maquinaria la fuente que mayor peso relativo posee es el peso de los granos, con 7.60 y 7.84 respectivamente, lo que indica que el manejo que se le dé a la planta contribuye a la salud de la misma. En cuanto a la maquinaria se refiere, es conveniente que se asegure su correcto funcionamiento y operación durante la recolección del grano.

- En lo que respecta el análisis económico, en Bolívar la producción de cebada es rentable, puesto que los productores al estar asociados al programa “Siembra por Contrato” de Cervecería Nacional, tienen la ventaja de tener un mercado asegurado, sin tener que pasar su producto por intermediarios, pero también es importante que el productor pueda asegurar la calidad del grano de cebada a través del manejo que le den cultivo, además que aseguran una buena rentabilidad.

5.2 Recomendaciones

Después de realizar esta investigación se determina las siguientes recomendaciones:

- Realizar una investigación más profunda y detallada que abarque todas las etapas del manejo agronómico que se le dé al cultivo de cebada y esto combinarlo con la cosecha mecanizada haciendo énfasis en los sistemas de operación de la combinada.
- Sembrar la variedad Voyager, debido a que por ser una variedad maltera el peso de los granos es superior que la Cañicapa, además que genera una relación B/C en promedio de 2.27.
- La cosecha de la cebada se la debe realizar en el tiempo oportuno, dado que esto reduce que se ocasione pérdidas por acame, es decir, que las plantas tienden a inclinarse cuando se encuentran muy secas y lo que dificulta al momento de la pasar la cosechadora.
- Es conveniente que los operarios de la maquinaria reciban capacitaciones sobre el funcionamiento y operación de la combinada, a fin de que se reduzcan pérdidas al momento de la cosecha. Además de realizar el mantenimiento periódico de la combinada.

GLOSARIO

PCA: Técnica que reduce la dimensionalidad de un conjunto de datos con una gran cantidad de variables, conservando su información (Sánchez, 2012, p. 25-27)

PLS: es una técnica reciente que generaliza y combina las características del análisis de componentes principales y la regresión múltiple. Su objetivo es predecir o analizar un conjunto de variables dependientes de un conjunto de variables independientes o predictores (Abdi, 2003, p. 1-10).

VIP: representa el valor de cada variable explicativa en el ajuste del modelo tanto para el conjunto de variables respuesta o dependientes como para las variables predictoras (Márquez, 2017, p. 43-45).

SR: es una herramienta de visualización para buscar cuáles son las variables importantes de un conjunto de datos multivariado en la predicción de una propiedad en particular (Farrès, et al. 2015, p. 2-8)

BIBLIOGRAFÍA

ABDI, H. Partial least square regression (PLS regression). *Encyclopedia for research methods for the social sciences* [en línea], 2003, vol. 6, no 4, p. 792-795.

AGROLATAM. Nueve consejos prácticos para optimizar la cosecha de trigo y cebada. 2018 [en línea]. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.agrolatam.com/nota/34759-nueve-consejos-practicos-para-optimizar-la-cosecha-de-trigo-y-cebada/>.

AGROPTIMA. ¿Cómo funciona una cosechadora combinada? - Agroptima. 2018 [en línea]. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.agroptima.com/es/blog/como-funciona-una-cosechadora-combinada/>.

AGUILERA, D. Modelos destacados de transferencia tecnológica para la agricultura en América. Ministerio de agricultura [en línea], 2012, Chile, pp. 1-75. [Consulta: 10 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/gobiernoabierto/modelosTransferenciaTecnologica.pdf>

AGUIRRE, A.C., MORALES, E.R. y GUAMÁN, J.L. “Producción de cebada (*Hordeum vulgare* L.) con urea normal y polimerizada en Pintag, Quito, Ecuador”. *Agronomía Mesoamericana* [en línea] 2016, vol. 28, no. 1, pp. 1-3. [Consulta: 15 de diciembre 2022]. ISSN 1021-7444. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v28i1.22705>

ARRIOLA, A. y LA SPINA, B. “Producción De Malta Cervecera”. *Ciencias Aplicadas a La Industria* [en línea], 2017, vol. IV, pp. 142. [Consulta: 26 de noviembre 2022] Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9257/arriola-la-spina-produccion-de-malta-cervecera-2017.pdf

AVILA, N. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cebada cervecera en la asociación lechera y agropecuaria de Suesca [En línea]. (Trabajo de titulación) Universidad Santo Tomas, Bogotá, pp. 17-65. [Consulta: 14 de marzo de 2023] Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/22320/2020nalkynavila.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

BASANTES, E. Manejo De Los Cultivos Andinos Del Ecuador, 2015, pp. 59-65

BARRIGA, P. “Análisis de causa y efecto para rendimiento y componentes del rendimiento en trigo de primavera”. *Agro Sur* [en línea], 1974, volumen (2), pp.1-5. [Consulta: 20 de marzo 2023]. Disponible en: <http://revistas.uach.cl/html/agrosur/v2n1/body/art01.html>

CCEA, Densidad de siembra en cebadas de ciclo corto. 1997. [Consulta: 13 de abril 2023] Disponible en: https://www.cime.es/webeditor/pagines/file/butlleti_dinformacio_tecnica_centre_capacitacio/02.pdf

CARRILLO, F. y MINGA, F. “Caracterización agronómica de 16 variedades de cebada maltera realizadas en el centro experimental Tunshi”. *Polo del Conocimiento* [en línea] 2021, vol. 6, no. 1, pp. 637-655. [Consulta: 17 de diciembre 2022]. ISSN 2550-682X. Disponible en: [file:///C:/Users/Dell/Downloads/2169-11747-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/2169-11747-2-PB%20(1).pdf)

CASTIBLANCO, L.E., MIRANDA, A., VALBUENA, L.A. y CONTRERAS, R.E. *El cultivo de la cebada en Colombia* [en línea]. Colombia, 1997. [Consulta: 20 diciembre 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19828>

CERVECERÍA, NACIONAL. *Programa de Agricultura Sostenible de Cebada*. Cervecería Nacional, 2018. [Consulta: 30 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.cervecerianacional.ec/content/cebada>

CERVECERÍA, NACIONAL. *Programa Siembra por Contrato*. Cervecería Nacional, 2018. [Consulta: 30 de octubre 2022]. Disponible en: <https://www.cervecerianacional.ec/content/el-programa-siembra-por-contrato-de-cervecer%C3%ADa-nacional-reactiva-econ%C3%B3micamente-el-agro>.

CHAPARRO., J.M., DEVIA., J.R. y ZEA., J.A. Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz con combinada. *Ingeniería e Investigación* [en línea], 1984, no. 8, pp. 14-24. [Consulta: 16 de enero 2023]. ISSN 0120-5609. Disponible en: [file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-EvaluacionDePerdidasDeGranoEnCosechaDeArrozConComb-4902792%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-EvaluacionDePerdidasDeGranoEnCosechaDeArrozConComb-4902792%20(3).pdf)

CHAPARRO, J.M. “Parámetros de operación en las cosechadoras combinadas”. *Igarss* [en

línea], 2014, Colombia no. 1, pp. 5-17. [Consulta: 12 de abril 2013]. ISSN 0717-6163. Disponible en: [file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-ParametrosDeOperacionEnLasCombinadas-4902843%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-ParametrosDeOperacionEnLasCombinadas-4902843%20(5).pdf)

COLOMA, V. *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Provincia Bolivar* [en línea]. Bolivar-Ecuador: Ordenanzas Provinciales 2019, pp. 1-6. [Consulta: 6 de enero 2023] Disponible en: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0260000170001_PDOT%20BOLIVAR%202015_02-09-2015_12-08-14.pdf

CORTÉS, E., ÁLVAREZ, F. y GONZÁLEZ, H. “Agricultural mechanization : management, selection and administration of machinery for the field operations”. *Medicina Veterinaria y Zootecnia* [en línea],2009, vol. 4, no. 2, pp. 151-160. [Consulta: Fecha de consulta]. ISSN 1900-9607 Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102015.pdf>

CORONEL, J. JIMÉNEZ, C. “Guía práctica para los productores de cebada de la Sierra Sur”. INIAP [en línea], 2011. Cuenca – Ecuador, p. 12. [Consulta:10 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1106/1/404.PDF>

DE LA MORENA citado en **QUISPE, E.** Componentes de rendimiento de líneas avanzadas de cebada hexástica (*Hordeum hexastichon* L.) 29TH-IBYT- UNCP en condiciones de siembra tardía en la C. C. Huamancaca-Chupaca. (Trabajo de titulación) (Tesis de grado). [En línea] Universidad Nacional del Centro de Perú, Facultad de Agronomía. Jauja-Perú. 2016. Pp. 5-8 [Consulta: 1 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4719/Quispe%20Inga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EFEAgro. *Tradición y desarrollo rural se “siembran por contrato” en Ecuador.* Ecuador: EFEAgro, 19 de noviembre de 2020. [Consulta: 15 de octubre 2022]. Disponible en: <https://efeagro.com/tradicion-desarrollo-rural-ecuador/>

EL UNIVERSO. *Siembra por Contrato beneficia a agricultores y genera un nuevo producto.* Expreso: 2020. [Consulta: 6 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/patrocinado/7905351/siembra-contrato-beneficia-agricultores-genera-nuevo-producto/>

ESCOBAR, B., 2013. Evaluación de parámetros de rendimiento de cultivares y líneas de cebada (*Hordeum vulgare L.*) en Paucará-Acombamba-Huancavelica [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Huancavelica, Perú. 2013. pp. 17-20. [Consulta: 2023-04-23]. Disponible en: https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/418/418638.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20230502%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230502T192525Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=20de7c6a0d7ebd143de3e9a08b116321dfc7809573136eed1da906ce32568a71

EXPRESO. *Agricultores de 11 provincias se benefician del programa "Siembra por Contrato"*. Expreso: 11 de noviembre 2021. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/agricultores-11-provincias-benefician-programa-siembra-contrato-115023.html>

FALCONI, E., GARÓFALO, J., LLANGARI, P. y ESPINOZA, M. “Cultivo de Cebada”. INIAP [en línea], 2010. Quito-Ecuador, p. 159-171 [Consulta:15 marzo 2023]. Disponible en: <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>

FARRÉS, M., PLATIKANOV, S., TSAKOVSK, S., TAULER, R., “Comparison of the Variable Importance in Prediction (VIP) and of the Selectivity Ratio (SR) variable selection methods”. The Journal of Chemometrics [en línea], 2015. pp. 1-21. [Consulta: 25 de abril 2023] Disponible en: <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cem.2736>

GARRIDO, B. Evaluación del comportamiento agronómico y cinco niveles de fertilización en dos variedades de cebada maltera (*Hordeum vulgare l.*) En Tunshi, provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad Recursos Naturales, Agronomía. Riobamba, Ecuador. 2017. pp. 6-8 [Consulta: 18 de enero 2023]. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8177/1/13T0856.pdf>

GONZÁLEZ, M., ZAMORA, M. y SOLANO, S. “Evaluación agronómica y física en líneas avanzadas de cebada maltera”. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas [en línea],2016, vol. 7, pp. 159-171. [Consulta: 24 de noviembre 2022] ISSN 2007-0934. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016000100159&script=sci_abstract#:~:text=Los%20resultados%20obtenidos%20permitieron%20identificar,t%20ha%2D1%2C%20respectivamente.

GONZÁLEZ, R. Estudio De Caracteres Fenológicos, Agronómicos, Morfológicos Y Fisiológicos En Relación Con La Tolerancia Al Estrés Hídrico En Cebada [En línea]. (Trabajo de titulación). (Doctorado). Universidad Complutense de Madrid, España. 2001. pp. 10-13. [Consulta: 2023-04-21]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/19709634.pdf>

GRANDO, STEFANIA. GOMEZ, HELEN. *Food barley: importance, uses and local knowledge* [en línea]. *ICARDA, Aleppo, Syria*, 2005, pp. 138-148 [Consulta: 21 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Stefania-Grando/publication/242783214_Food_Barley_Importance_Uses_and_Local_Knowledge/links/0a85e5344ba5e69b0a000000/Food-Barley-Importance-Uses-and-Local-Knowledge.pdf

INFOAGRO. *Función de las cosechadoras de cereales*. Revista Infoagro México, 22 de noviembre 2017, [Consulta: 23 noviembre 2022]. Disponible en: <https://mexico.infoagro.com/funcion-de-las-cosechadoras-de-cereales/>

INFOAGRO. *Manual de Análisis de Suelo: Ciencia y Gestión del Suelo* [en línea]. Infoagro, 1999. [Consulta: 9 marzo 2023]. Disponible en: https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/instrucciones/instrucciones_kit_analisis_suelo_hi3896.pdf

INEC. “Resultados del Censo INEC 2010 de población y vivienda en el Ecuador”. Inec [en línea], 2010, pp. 8. [Consulta: 9 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/bolivar.pdf>

INIAP. Materiales de siembra, 1990, pp. 551.

LA NACIÓN. *Agricultores siembran cebada en Bolívar*. Ecuador: 19 abril 2016. [Consulta: 12 de enero del 2023]. Disponible en: <https://lanacion.com.ec/agricultores-siembran-cebada-en-bolivar/>

MÁRQUEZ, C. 2017. Modelo de Regresión PLS [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Sevilla, España. pp. 95. [Consulta: 2023-04-27]. Disponible en:

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/63208/M%C3%A1rquez%20Ruiz%20Cristina%20TFG.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

MECANOS. Conoce las Cosechadoras de Granos Kubota en Ecuador. 27 de noviembre 2020 [en línea]. [Consulta: 29 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.mecanos.com.ec/conoce-las-cosechadoras-granos-kubota-en-ecuador/>.

MINISTERIO DE TURISMO. *Bolívar declarada “La Tierra del maíz”*. San Lorenzo, Bolívar, 15 de agosto 2016. [Consulta: 21 enero 2023]. Disponible en: <https://www.turismo.gob.ec/bolivar-declarada-la-tierra-del-maiz/#:~:text=%2D%20Bol%C3%ADvar%2C%20provincia%20agr%C3%ADcola%2C%20ubicada,%20La%20Tierra%20del%20Ma%C3%ADz>'.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. “Reporte de Indicadores”. Estadística Educativa [en línea], 2015, vol. 1, no. 1, pp. 30. [Consulta: 9 marzo 2023]. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/Publicaciones/PUB_EstadisticaEducativaVol1_mar2015.pdf

MIRALLES, DANIEL J., GONZÁLEZ F.G., ABELEDO L.G., SERRAGO R.A., ALZUETA I., GARCÍA G.A., DE SAN CALEDONIO R.P., LO VALVO P. *Manual de trigo y cebada para el Cono Sur: procesos fisiológicos y bases de manejo* [En línea]. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora, 2014. [Consulta: 16 de abril 2023]. Disponible en: https://www.agroconsultasonline.com.ar/ticket.html/Miralles%20-%20Manual%20de%20Trigo%20-%20press.pdf?op=d&ticket_id=9972&evento_id=20750

MORALEJO, A. Cebadas dísticas españolas (*Hordeum vulgare* L.): Filogenia, bioquímica y aplicación potencial en programas de mejora [En línea]. (Trabajo de titulación). (Doctorado). Universidad Politécnica de Catalunya, Lleida, España. 1993. pp. 10-13. [Consulta: 2023-03-23]. Disponible en: <file:///C:/Users/Dell/Downloads/TMAMV1de5.pdf>

ORBE, G., PLAZA, G. “Consideraciones Básicas para la Selección de Maquinaria Agrícola”. INIAP [en línea], 1988, pp. 2-9. [Consulta: 13 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1432/4/iniapscsd5.pdf>

PEREIRA, C., MAYCOTTE, C., RESTREPO, B., MONTES, A., MAURO, F. y VELARDE, M. *Maquinaria Agrícola I* [en línea]. Colombia, 2011. [Consulta: 9 de noviembre 2022].

Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4778/maquinaria_agricola.pdf

PINEDO, R., ROJAS, F. y BAUTISTA, M. Cultivo de Cebada [en línea]. La Molina, Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina, 2020 [Consulta:26 de noviembre 2022]. Disponible en: https://proyeccion.lamolina.edu.pe/manuales/Manual_Cultivo_Cebada.pdf

PINTO, R. y REYES, J. *Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz, cebada, sorgo y soya realizada con combinada* [En línea] 1979. pp. 3- 76 [Consulta: 18 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/23751>

POLANCO, F. *Maquinaria y Mecanización Agrícola* [en línea]. Bogotá, Colombia: UNAD, 2007. [Consulta: 15 de noviembre 2023]. Disponible en: http://www.latranqueraweb.com.ar/web/archivos/menu/MAQUINARIA_Y_MECANIZACION_AGRICOLA.pdf

PONCE, L., NOROÑA, P., CAMPAÑA, D., GARÓFALO, J., CORONEL, J., JIMÉNEZ, C. Y CRUZ, E. La Cebada (*Hordeum vulgare* L.): Generalidades y variedades mejoradas para la Sierra ecuatoriana [En línea]. Estación Experimental Santa Catalina. Quito-Ecuador: INIAP, Programa de Cereales, 2019. Manual No. 116. [Consulta:13 de abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5587/2/Manual%20116%20La%20cebada.pdf>

PRECIADO, L., CUEVAS, A. y RIOBUENO, C. *Las Cosechadoras para el Cultivo del Arroz características y calibración* [en línea]. FEDEARROZ, 2018. [Consulta: 12 de diciembre 2022]. Disponible en: https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/cosechadoras_cultivo_arroz_H6bqo8C.pdf

RAIGON, F. Variables Tecnológicas que afectan a la calidad de la cebada para uso maltero [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Zaragoza, Argentina. 2015. pp 9-19 [Consulta: 9 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/31828/files/TAZ-TFG-2015-1142.pdf>

RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S. y CORONEL, J. “INIAP CAÑICAPA”. INIAP [en línea], 2003, Ecuador, pp. 6 [Consulta: 20 agosto 2022] Disponible en:

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2591/1/iniapscpl208.pdf>

RIVADENEIRA, M. PONCE, L. ABAD, S. y PAREDES, F. “Producción artesanal de semilla de cebada”. INIAP [en línea], 2003, Quito – Ecuador, pp. 2. [Consulta: 10 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3238/1/iniapscpl199.pdf>

RUIZ, M. “Cosechadoras grano. Su adaptación a las cosechas”. Revista de Agricultura [en línea], 1983, vol. 52, pp. 1-6 [Consulta: 4 de noviembre 2022]. Disponible en: https://oa.upm.es/16005/1/02_016.pdf

SALES, G. GALEOTE, J. *Guía de producción de cebada maltera en el Antiplano mexicano.* ABInBev, 2020. pp. 2-65

SANCHEZ, A.. Analisis de componentes principales. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Carlos III de Madrid, España. 2012. pp. 130 [Consulta: 2023-04-26]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/30046374.pdf>

SISA. “Cebada. 2021. 2022”. SISA [en línea], 2022 pp. 2-10. [Consulta: 15 de enero 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inase_if_sisa_cebada_2021_2022.pdf

SHEWRY, P., ULLRICH, S. *Barley: Chemistry and Technology* [en línea]. Segunda edición. Elsevier, 2014. [Consulta: 21 de febrero de 2023]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=SBEtDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Barley.+Chemistry+and+Technology.&ots=_PCrR-7mjr&sig=25oefdObBJmcRetEDbVAiO4DK_A#v=onepage&q&f=false

SLAFER citado en **CARESTIA, G., ESCUDERO, L., FRASCHINA, J., y GÓMEZ, D.** Efecto de la fecha de espigazón sobre el rendimiento y sus componentes en distintas especies de cereales invernales. INTA EEA Marcos Juárez. 2016. [Consulta: 21 de marzo de 2023]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_trigo_espigazon_rendimiento_mj17.pdf



ANEXOS

ANEXO A: ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA A PRODUCTORES DEL PROGRAMA “SIEMBRA POR CONTRATO” 2022.



IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE PÉRDIDAS DE COSECHA EN CULTIVO ESTABLECIDO DE CEBADA MALTERA (*Hordeum vulgare L.*) MEDIANTE EL USO DE MAQUINARIA COMBINADA EN BOLIVAR



Encuesta dirigida a: Productores de cebada asociados al programa siembra por contrato

Encuesta N°: _____

Cantón		Parroquia		Comunidad		Sector/recinto	
Nombre del dueño de la propiedad			CI			MSNM	
Edad	Estado civil			Ocupación		X:	Altitud:
Nivel de instrucción	Básico ()	Bachillerato ()	Superior ()		Otro ()	Y:	Long:

ASPECTOS GENERALES

1.1. COMPOSICIÓN FAMILIAR

Jefatura de hogar:

Nombre	Parentesco	Edad	Sexo (M/F)	Estado Civil	Nivel de Instrucción	Actividad	Ingresos

1.2. GRUPO ÉTNICO

GRUPO ÉTNICO AL QUE PERTENCE	
Blanco	
Mestizo	
Indígena	
Otros	

1.3. SERVICIOS BÁSICOS

1.3.1 Agua	Entubada	Potable	Otro	
------------	----------	---------	------	--

1.3.2 Eliminación de excretas	Sanitario	Pozo	Letrina	Alcantarillado	
-------------------------------	-----------	------	---------	----------------	--

1.3.3 Manejo de basura	Recolección municipal	Quema	Bota	Entierra	Recicla	Otro
------------------------	-----------------------	-------	------	----------	---------	------

1.3.4 Vías de acceso	Primer orden	Segundo orden	Tercer orden	Camino de herradura	Trocha
----------------------	--------------	---------------	--------------	---------------------	--------

1.4. TENENCIA DE LA TIERRA

Propia		Arrendada		Cedida		Comunal	
Ha		Ha		Ha		Ha	
Extensión del terreno cultivado m2			Segmento	Pequeño ()	Mediano ()	Grande ()	

2. AMBITO INSTITUCIONAL Y EMPRESARIAL

2.1 AMBITO INSTITUCIONAL

Que instituciones públicas y privadas le han brindado asistencia técnica					
MAG	INIAP	GAD MUNICIPAL	CERVECERIA NACIONAL	ONG	OTROS
De qué manera:					

2.1.3 La asistencia recibida según su criterio ha sido

1.Mala		2.Regular		3.Buena		4.Excelente	
--------	--	-----------	--	---------	--	-------------	--

2.2 AMBITO EMPRESARIAL							
Quiénes Trabajan En La Finca No.	Esposo/A		Hijos		Familiares		Jornales

2.3 ¿Cuánto de dinero paga por jornal al día? _____

3. MANEJO DE SUELOS

3.1. Obras de conservación de suelo existentes: 1.SI () 2. NO ()

ACTIVIDADES DE CONSERVACION	Curvas de nivel		Cortinas rompevientos		Zanjas de drenajes		Otros
	1.SI	2.NO	1.SI	2.NO	1.SI	2.NO	

3.2 Ha realizado análisis de suelos	1.SI		2.NO	
¿Cual? _____				

3.3. Tipo de suelo: _____

3.4 Técnica de preparación de suelos:

1. Mecánica ()
2. Manual ()
3. Tracción animal ()
4. Mixta ()

3.5 ¿Posee usted tractor?

1. Si ()
2. No ()

3.6 Si la pregunta anterior es "No", ¿Cómo adquiere un tractor para la arada?

- | | | |
|------------|-------------|--------|
| 1.Prestado | 2.Arrendado | 3.Otro |
|------------|-------------|--------|

3.7 ¿Si usted arrienda el tractor cuanto paga por su uso? _____

3.8 ¿Al hacer uso del tractor para la preparación del suelo en que actividad lo utiliza?

Actividad	N° pasadas/actividad	Hora de uso
Rastra		
Arada		

3.9 ¿Posee usted un monocultor?

1. Si ()
2. No ()

3.9.1 ¿Cuántas horas se demora en preparar su suelo con el uso del monocultor? _____

3.10 ¿Al realizar una preparación de forma manual cuantos trabajadores requiere contratar? _____

3.10.1 ¿Que herramientas utiliza para realizar una preparación manual del suelo?

--

3.10.2 ¿Cuántas horas tardan en preparar el suelo de forma manual? _____

3.11 Técnicas de abonadora:

1. Orgánica ()
2. Química ()
3. Mixta ()
4. Ninguna ()

3.11.1 Cuáles de los siguientes abonos orgánicos usa con mayor frecuencia

1.Gallinaza ()	3.Compost ()	5.Bioles ()	7.Abonos verdes ()	9.Otros _____
2.Pollaza ()	4.Humus ()	6.Bocashi ()	8.Purines ()	

3.11.1.1 El abono que usa es:	1.Comprado ()	2.Elaborado en la finca ()	3.Parte compra y elabora ()
-------------------------------	----------------	-----------------------------	------------------------------

3.11.1.2 Cantidad de abono orgánico utilizo?

Cantidad de abono orgánico empleado por área de cultivo	Precio Unit.

3.12.2 Cuáles de los siguientes fertilizantes usa con mayor frecuencia

1.Úrea ()	4.18 - 46 - 0 ()	7. Sulpomag ()	10.Otros. _____
2.10-30-10 ()	5.Superfosfato ()	8.Muriato de potasio ()	
3.Propiconazole ()	6.Cal agrícola ()	9. 15-15-15 ()	

3.12.2.1 De donde obtiene los abonos que utiliza			
1.Casa comerciales	2.GAD Parroquial	3.MAG	4.Otros _____
3.12.2.2 Cantidad de abono químico utilizado?			Precio Unit
Cantidad de abono químico empleado por área de cultivo			

4. MANEJO DE CULTIVO CEBADA

4.1. Fecha de siembra

4.2. ¿Qué variedad que utilizó?

ABI Voyager	
Cañicapac	

4.3 ¿Métodos de siembra que utilizó?	
Al voleo	
Mecanizado	
Ambos	

4.4 Horas dedicadas al cultivo	
4.5 Densidad de siembra	
4.6 Periodo Vegetativo	
4.7 Fecha de cosecha	

4.8 Sistema de cosecha	4.9 Cantidad cosechada	4.10 Costo de la cosechadora	4.11 Costo del transporte de la cosechadora
Manual ()			
Mecanizado ()			



4.12 Destino de la producción	4.13 Donde almacena la semilla cosechada
<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo () • Comercialización () • Ambos () 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodegas () • Casa () • Otro ()

5. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

5.1. ¿Durante el periodo vegetativo obtuvo la presencia de:			
Plagas	1.Si ()	2.No ()	Mencione:
Enfermedades	1.Si ()	2.No ()	Mencione:
Ambos	1.Si ()	2.No ()	Mencione:

5.2. Para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo cuál de los métodos emplea
<ul style="list-style-type: none"> • Químico () • Orgánico () • Biológico () • Mecánico ()

5.3. Utiliza agroquímicos para el control de plagas y enfermedades en la producción de cebada.

1.SI () 2. NO ()

5.4.Cual de los siguientes agroquímicos utiliza con más frecuencia			
1.Insecticida		3.Herbicidas	
2.Fungicida		4.Nematicidas	

5.5 Tiene preferencia por alguna marca en especial:

1. SI () 2.NO () ¿Cuál? _____

5.6. Tiene preferencia por alguna casa comercial en especial:				
1.Ecuaquímica	2.Farmagro	3.Agripac	4.Agrosad	5.Otros _____

5.7 Los agroquímicos que se usan son:

1.Sello rojo ()	2.Sello amarillo ()	3.Sello azul ()	4.Sello verde ()
------------------	----------------------	------------------	-------------------

5.8 Productos químicos utiliza para el control de:	Precio	Cantidad de aplicación
Plagas		
Enfermedades		

5.9. Que practicas realiza para controlar plagas en el cultivo					
1. Extracto de plantas		3. Fases lunares		5. Trampeo	
2. Desinfección del suelo		4. Semillas mejoradas		6. Otros	

6. CONTROL DE MALEZAS

6.1 ¿Durante el ciclo del cultivo de cebada, presento usted malezas?

1.SI () 2. NO ()

6.2 En caso de que su respuesta sea Si ¿Qué tipo de malezas evidencio en su cultivo de cebada?

6.3 Productos químicos utiliza para el control de Malezas:	Precio	Cantidad de aplicación

6.4 Que porcentaje de malezas presento al momento de la cosecha: _____

7. MANEJO FORESTAL

7.1. Tiene árboles dentro de la finca 1.Si 2.No

7.2 ¿Qué tipo de árboles tiene sembrados?

1.Forestales	1.1.Eucalipto	1.2.Pino	1.3.Aliso	1.4.Otros	¿Cuál?
2.Frutales	2.1.Durazno	2.2.Manzana	2.3.Pera	2.4.Capulí	2.5.Otros ¿Cuál?

7.3 ¿Cómo están sembrados?

1.Bosque natural	2.Plantación lineal	4.Silvopastoril	3.Plantación en bloque
5.Cortinas	6.Otros	¿Cuál?	

8. MANEJO AMBIENTAL

8.1 ¿Qué hace con los plásticos, vidrios, cauchos, latas?

1.Quema	2.Entierra	3.Bota en las fuentes de agua	4.Bota al aire libre	5.Recolección municipal
6.Otros	¿Cuál?			

8.2 Según su percepción, ¿Cómo califica a la calidad del aire de su zona?

1. Mala 2. Regular 3. Buena 5. Excelente

9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

9.1 ¿Cómo se han adoptado nuevas tecnologías en el cultivo de cebada?

1.Demostraciones por empresas vendedoras de insumos	2.Visitas de técnicos y extensionistas		
3.Otros agricultores	4.Ninguna	5.Otras	¿Cuál?

9.2 ¿Cómo califica la mecanización agrícola para cultivar cebada?

1.Insuficiente	2.Regular	3.Buena	4.Excelente
----------------	-----------	---------	-------------

9.3 ¿Usted para obtener el grano de cebada durante todo su ciclo ha utilizado mecanización agrícola?

1.Si () 2. No ()

9.4 ¿Cuáles son sus expectativas al hacer uso de la maquina sembradora de la cerveceria nacional?

1.No aplica	2.Baja	3.Media	4.Alta
-------------	--------	---------	--------

9.5 ¿Cómo califica el uso de la maquina combinada para la cosecha de cebada?

1.Mala	2.Regular	3.Buena	4.Excelente
--------	-----------	---------	-------------

9.6 ¿Considera usted que el sembrar, cosechar en forma mecanizada le reduce gastos?

1. Si () 2. No ()

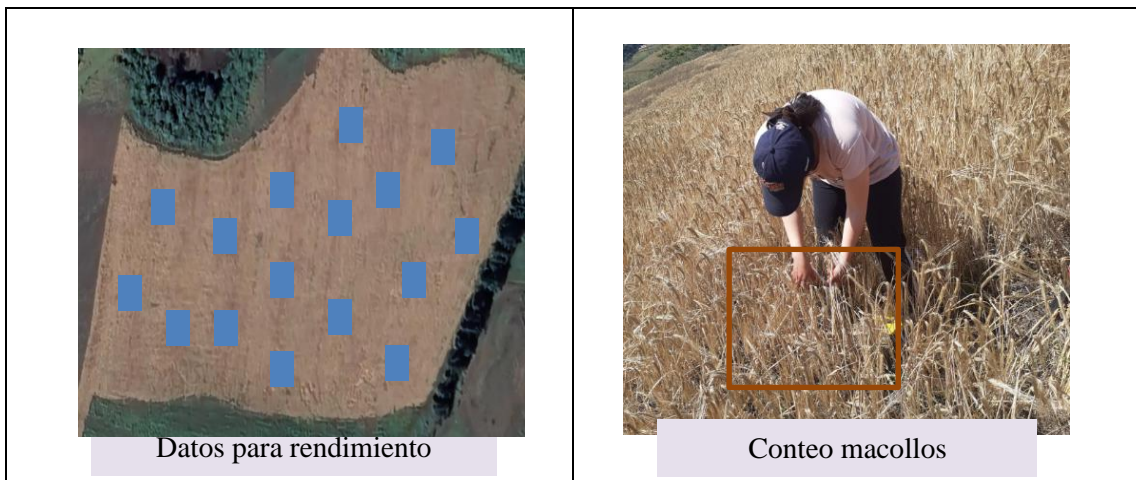
10. ECONOMÍA

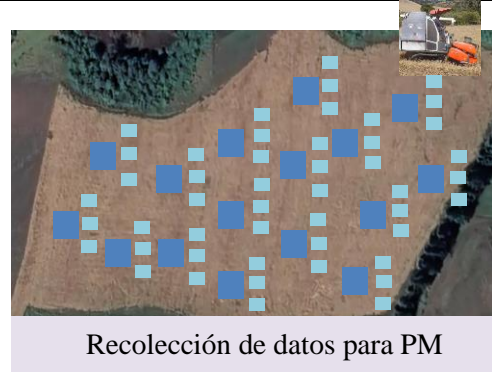
10.1 Gastos en producción (USD)	
10.2 Cantidad en kg de venta de cebada	
10.3 Cantidad en qq (saco) de venta de cebada	
10.4 Precio de venta por kg (USD)	
10.5 Precio de venta por saco (USD)	
10.6 Ingreso Neto del cultivo de cebada (USD)	

ANEXO B: ENCUESTAS A LOS PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE BOLIVAR



ANEXO C: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO.





ANEXO D: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ALFONSO GÓMEZ

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P. TOTAL	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	7	15	105.00	
SUBTOTAL				255.00	12.32
Fertilizantes					
Biol	Litros	6.0	5.0	30.00	
18-46-0	Saco	5.0	53.0	265.00	
Urea	Saco	5.0	45.0	225.00	
Sulpomag	Saco	5.0	38.5	192.50	
Mano de obra	Jornal	2.0	10.0	20.00	
SUBTOTAL				732.50	35.40
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	3	0.72	2.16	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.16	2.04
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	13.35	6.68	
Mano de obra	Jornal	2	10	20.00	
SUBTOTAL				26.68	1.29
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 30 g	1	8.9	8.90	
SUBTOTAL				8.90	0.43
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	9	45	405.00	
Transporte	movilizacion	1	300	300.00	
Sacos	sacos	162	0.4	64.80	
Cosedora	sacos	162	0.1	16.20	
Mano de obra	Jornal	3	10	30.00	
SUBTOTAL				816.00	39.43
TOTAL				1881.24	
Imprevistos 10%				188.12	9.09
GRAN TOTAL				2069.36	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		7362.9	0.46		3386.934
		7362.9			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		3,386.93			
COSTO TOTAL		2,069.36			
BENEFICIO/COSTO		1.64			
RENTABILIDAD		63.67	%		

ANEXO E: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR VINICIO CANDO

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	12	120.00	
Rastra	hora	12	12	144.00	
SUBTOTAL				264.00	14.75
Fertilizantes					
18-46-0	Sacos	2.0	53.0	106.00	
Urea	Sacos	2.0	45.0	90.00	
Sulpomag	Sacos	2.0	38.5	77.00	
Mano de obra	Familiares	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				323.00	18.04
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				54.88	3.07
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	8.9	4.45	
Mano de obra	Familiares	3	10.0	30.00	
SUBTOTAL				34.45	1.92
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 30 g	4	15.3	61.20	
SUBTOTAL				61.20	3.42
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	10	45.00	450.00	
Transporte	movilizacion	1	300.00	300.00	
Sacos	sacos	200	0.40	80.00	
Cosedora	sacos	200	0.10	20.00	
Mano de obra	Familiares	4	10.00	40.00	
SUBTOTAL				890.00	49.71
TOTAL				1627.53	
Imprevistos 10%				162.75	9.09
GRAN TOTAL				1790.28	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9090	0.48		4363.2
		9090			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		4,363.20			
COSTO TOTAL		1,790.28			
BENEFICIO/COSTO		2.44			
RENTABILIDAD		143.72	%		

ANEXO F: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR RAMÓN CANDO

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15.0	150.00	
Rastra	hora	14	15.0	210.00	
SUBTOTAL				360.00	14.69
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	8.0	53.0	424.00	
Sulpomag	Saco 50 kg	7.0	38.5	269.50	
Mano de obra	Familiares	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				743.50	30.34
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Familiares	3	10.0	30.00	
SUBTOTAL				34.88	1.42
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	8.9	4.45	
Mano de obra	Familiares	3	10	30.00	
SUBTOTAL				34.45	1.41
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	Sobre de 30 g	4	15.2	60.80	
SUBTOTAL				60.80	2.48
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	12	45	540.00	
Transporte	movilizacion	1	300	300.00	
Sacos	sacos	228	0.4	91.20	
Cosedora	sacos	228	0.1	22.80	
Mano de obra	Familiares	4	10	40.00	
SUBTOTAL				994.00	40.56
TOTAL				2227.63	
Imprevistos 10%				222.76	9.09
GRAN TOTAL				2450.39	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		10362.6	0.48		4974.048
		10362.6			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				4,974.05	
COSTO TOTAL				2,450.39	
BENEFICIO/COSTO				2.03	
RENTABILIDAD		102.99	%		

ANEXO G: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR VÍCTOR PAGUAY

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15	75.00	
Rastra	hora	5	15	75.00	
SUBTOTAL				150.00	11.24
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	6.0	53.0	318.00	
Mano de obra	Familiares	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				358.00	26.83
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Familiares	4	10.0	40.00	
SUBTOTAL				44.88	3.36
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	300	300.00	
Sacos	sacos	180	0.4	72.00	
Cosedora	sacos	180	0.1	18.00	
SUBTOTAL				660.00	49.47
TOTAL				1212.88	
Imprevistos 10%				121.29	9.09
GRAN TOTAL				1334.17	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO					
		8181	0.48		3926.88
		8181			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				3,926.88	
COSTO TOTAL				1,334.17	
BENEFICIO/COSTO				2.94	

ANEXO H: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR DIEGO PAGUAY

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	12	60.00	
Rastra	hora	4	12	48.00	
SUBTOTAL				108.00	9.17
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	2.0	53.0	106.00	
Mano de obra	Esposa	1.0	10.0	10.00	
SUBTOTAL				116.00	
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	4	1.22	4.88	9.85
Mano de obra	Esposa	1	10.0	10.00	
SUBTOTAL				14.88	
Controles Fitosanitarios					
					1.26
SUBTOTAL				0.00	
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	10	45	450.00	
Transporte	movilizacion	1	300	300.00	0.00
Sacos	sacos	143	0.4	57.20	
Cosedora	sacos	143	0.1	14.30	
Mano de obra	Esposa	1	10	10.00	
SUBTOTAL				831.50	
TOTAL				1070.38	
Imprevistos 10%				107.04	70.62
GRAN TOTAL				1177.42	
TOTAL INGRESO BRUTO		6499.35	0.48		9.09
		6499.35			100.00
BENEFICIO COSTO					3119.688
INGRESO TOTAL	3,119.69				
COSTO TOTAL	1,177.42				
BENEFICIO/COSTO	2.65				
RENTABILIDAD	164.96 %				

ANEXO I: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JAIME FLORES.

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	6	15	90.00	
SUBTOTAL				240.00	20.10
Fertilizantes					
8-20-20	Saco 50 kg	3.0	46.0	138.00	
Mano de obra	Jornal	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				188.00	15.75
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornal	5	10	50.00	
SUBTOTAL				54.88	4.60
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	5	45	225.00	
Transporte	movilizacion	1	225	225.00	
Sacos	sacos	205	0.4	82.00	
Cosedora	sacos	205	0.1	20.50	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				602.50	50.46
TOTAL				1085.38	
Imprevistos 10%				108.54	
GRAN TOTAL				1193.92	9.09
					100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9317.25	0.48		4472.28
		9317.25			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		4,472.28			
COSTO TOTAL		1,193.92			
BENEFICIO/COSTO		3.75			
RENTABILIDAD					
		274.59	%		

ANEXO J: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JORGE VILLACIS.

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	8	15	120.00	
SUBTOTAL				270.00	21.68
Fertilizantes					
8-20-20	Saco 50 kg	3.0	46.0	138.00	
Mano de obra	Jornal	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				188.00	15.10
Siembra					
Semilla Voyaguer	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornal	5	10	50.00	
SUBTOTAL				54.88	4.41
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 15 g	4	4.2	16.80	
SUBTOTAL				16.80	1.35
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	5	45	225.00	
Transporte	movilizacion	1	225	225.00	
Sacos	sacos	205	0.4	82.00	
Cosedora	sacos	205	0.1	20.50	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				602.50	48.38
TOTAL				1132.18	
Imprevistos 10%				113.22	9.09
GRAN TOTAL				1245.40	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9317.25	0.48		4472.28
		9317.25			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				4,472.28	
COSTO TOTAL				1,245.40	
BENEFICIO/COSTO				3.59	
RENTABILIDAD	259.10	%			

ANEXO K: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JOSÉ LUIS CEVALLOS.

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	8	15	120.00	
SUBTOTAL				270.00	22.01
Fertilizantes					
8-20-20	Saco 50 kg	3.0	46.0	138.00	
Mano de obra	Jornal	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				188.00	15.32
Siembra					
Semilla Voyaguer	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornal	5	10	50.00	
SUBTOTAL				54.88	4.47
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	5	45	225.00	
Transporte	movilizacion	1	225	225.00	
Sacos	sacos	205	0.4	82.00	
Cosedora	sacos	205	0.1	20.50	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				602.50	49.11
TOTAL				1115.38	
Imprevistos 10%				111.54	9.09
GRAN TOTAL				1226.92	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9317.25	0.48		4472.28
		9317.25			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		4,472.28			
COSTO TOTAL		1,226.92			
BENEFICIO/COSTO		3.65			
RENTABILIDAD		264.51	%		

ANEXO L: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR MARÍA ARIAS.

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P9					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	8	15	120.00	
SUBTOTAL				270.00	22.01
Fertilizantes					
8-20-20	Saco 50 kg	3.0	46.0	138.00	
Mano de obra	Jornal	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				188.00	15.32
Siembra					
Semilla Voyaguer	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornal	5	10	50.00	
SUBTOTAL				54.88	4.47
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	5	45	225.00	
Transporte	movilizacion	1	225	225.00	
Sacos	sacos	205	0.4	82.00	
Cosedora	sacos	205	0.1	20.50	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				602.50	49.11
TOTAL				1115.38	
Imprevistos 10%				111.54	9.09
GRAN TOTAL				1226.92	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9317.25	0.48		4472.28
		9317.25			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		4,472.28			
COSTO TOTAL		1,226.92			
BENEFICIO/COSTO		3.65			
RENTABILIDAD		264.51	%		

ANEXO M: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ANTONIETA ARRELLANO.

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P10					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	10	15	150.00	
Rastra	hora	8	15	120.00	
SUBTOTAL				270.00	22.01
Fertilizantes					
8-20-20	Saco 50 kg	3.0	46.0	138.00	
Mano de obra	Jornal	5.0	10.0	50.00	
SUBTOTAL				188.00	15.32
Siembra					
Semilla Voyaguer	kilos	4	1.22	4.88	
Mano de obra	Jornal	5	10	50.00	
SUBTOTAL				54.88	4.47
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	5	45	225.00	
Transporte	movilizacion	1	225	225.00	
Sacos	sacos	205	0.4	82.00	
Cosedora	sacos	205	0.1	20.50	
Mano de obra	Jornales	5	10.0	50.00	
SUBTOTAL				602.50	49.11
TOTAL				1115.38	
Imprevistos 10%				111.54	9.09
GRAN TOTAL				1226.92	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		9317.25	0.48		4472.28
		9317.25			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		4,472.28			
COSTO TOTAL		1,226.92			
BENEFICIO/COSTO		3.65			

ANEXO N: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR CESAR AYME

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P11					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15.0	75.00	
Rastra	hora	8	15.0	120.00	
SUBTOTAL				195.00	10.86
Fertilizantes					
Urea	Saco 50 kg	5.0	45.0	225.00	
10-30-10	Saco 50 kg	5.0	38.0	190.00	
18-46-0	Saco 50 kg	5.0	53.0	265.00	
Mano de obra	Jornal	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				720.00	40.10
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	4	0.72	2.88	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.88	2.39
Controles Fitosanitarios					
Difeconazole	litros	0.5	10.8	5.40	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				45.40	2.53
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 30 g	1	15.3	15.30	
SUBTOTAL				15.30	0.85
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	270	270.00	
Sacos	sacos	67	0.4	26.80	
Cosedora	sacos	67	0.1	6.70	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				613.50	34.17
TOTAL				1632.08	
Imprevistos 10%				163.21	9.09
GRAN TOTAL				1795.29	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		3045.15	0.48		1461.672
		3045.15			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		1,461.67			
COSTO TOTAL		1,795.29			
BENEFICIO/COSTO		0.81			
RENTABILIDAD		-18.58	%		

ANEXO O: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ELSA AZOGUE

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P12					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15.0	75.00	
Rastra	hora	8	15.0	120.00	
SUBTOTAL				195.00	10.94
Fertilizantes					
Urea	Saco 50 kg	5.0	45.0	225.00	
10-30-10	Saco 50 kg	5.0	38.0	190.00	
18-46-0	Saco 50 kg	5.0	53.0	265.00	
Mano de obra	Jornal	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				720.00	40.38
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	4	0.72	2.88	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.88	2.40
Controles Fitosanitarios					
Difeconazole	litros	0.5	10.8	5.40	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				45.40	2.55
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 15 g	1	4.2	4.20	
SUBTOTAL				4.20	0.24
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	270	270.00	
Sacos	sacos	67	0.4	26.80	
Cosedora	sacos	67	0.1	6.70	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				613.50	34.41
TOTAL				1620.98	
Imprevistos 10%				162.10	9.09
GRAN TOTAL				1783.08	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		3045.15	0.48		1461.672
		3045.15			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		1,461.67			
COSTO TOTAL		1,783.08			
BENEFICIO/COSTO		0.82			
RENTABILIDAD		-18.03 %			

ANEXO P: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR LUIS AZOGUE

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P13					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15.0	75.00	
Rastra	hora	8	15.0	120.00	
SUBTOTAL				195.00	10.86
Fertilizantes					
Urea	Saco 50 kg	5.0	45.0	225.00	
10-30-10	Saco 50 kg	5.0	38.0	190.00	
18-46-0	Saco 50 kg	5.0	53.0	265.00	
Mano de obra	Jornal	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				720.00	40.11
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	4	0.72	2.88	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.88	2.39
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	10	5.00	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				45.00	2.51
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 30 g	1	15.3	15.30	
SUBTOTAL				15.30	0.85
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	270	270.00	
Sacos	sacos	67	0.4	26.80	
Cosedora	sacos	67	0.1	6.70	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				613.50	34.18
TOTAL				1631.68	
Imprevistos 10%				163.17	9.09
GRAN TOTAL				1794.85	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		3045.15	0.48		1461.672
		3045.15			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		1,461.67			
COSTO TOTAL		1,794.85			
BENEFICIO/COSTO		0.81			
RENTABILIDAD		-18.56 %			

ANEXO Q: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR SEGUNDO CHANAGUANO

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P14					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15.0	75.00	
Rastra	hora	8	15.0	120.00	
SUBTOTAL				195.00	10.86
Fertilizantes					
Urea	Saco 50 kg	5.0	45.0	225.00	
10-30-10	Saco 50 kg	5.0	38.0	190.00	
18-46-0	Saco 50 kg	5.0	53.0	265.00	
Mano de obra	Jornal	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				720.00	40.10
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	4	0.72	2.88	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.88	2.39
Controles Fitosanitarios					
Difeconazole	litros	0.5	10.8	5.40	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				45.40	2.53
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 30 g	1	15.3	15.30	
SUBTOTAL				15.30	0.85
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	270	270.00	
Sacos	sacos	67	0.4	26.80	
Cosedora	sacos	67	0.1	6.70	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				613.50	34.17
TOTAL					
				1632.08	
Imprevistos 10%				163.21	9.09
GRAN TOTAL				1795.29	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		3045.15	0.48		1461.672
		3045.15			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		1,461.67			
COSTO TOTAL		1,795.29			
BENEFICIO/COSTO		0.81			
RENTABILIDAD					
		-18.58	%		

ANEXO R: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR JOSÉ SIGCHA

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P15					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	5	15.0	75.00	
Rastra	hora	8	15.0	120.00	
SUBTOTAL				195.00	0.00
Fertilizantes					
Urea	Saco 50 kg	5.0	45.0	225.00	
10-30-10	Saco 50 kg	5.0	38.0	190.00	
18-46-0	Saco 50 kg	5.0	53.0	265.00	
Mano de obra	Jornal	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				720.00	46.59
Siembra					
Semilla Cañicapa	kilos	4	0.72	2.88	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				42.88	2.77
Controles Fitosanitarios					
Difeconazole	litros	0.5	10.8	5.40	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				45.40	2.94
Controles de malezas					
Metsulfuron metil	sobre 15 g	1	4.2	4.20	
SUBTOTAL				4.20	0.27
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	6	45	270.00	
Transporte	movilizacion	1	270	270.00	
Sacos	sacos	67	0.4	26.80	
Cosedora	sacos	67	0.1	6.70	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				613.50	25.72
TOTAL				1620.98	
Imprevistos 10%				162.10	9.09
GRAN TOTAL				1783.08	0.00
TOTAL INGRESO BRUTO		3045.15	0.48		1461.672
		3045.15			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		1,461.67			
COSTO TOTAL		1,783.08			
BENEFICIO/COSTO		0.82			
RENTABILIDAD		-18.03	%		

ANEXO S: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR DIANA AGUALONGO

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	1	15.0	15.00	
Rastra	hora	2	15.0	30.00	
SUBTOTAL				45.00	9.68
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	1.0	53.0	53.00	
Mano de obra	Familiar	4.0	10.0	40.00	
SUBTOTAL				93.00	20.00
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	1	1.22	1.22	
Mano de obra	Jornal	4	15	60.00	
SUBTOTAL				61.22	13.17
Controles Fitosanitarios					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Controles de malezas					
SUBTOTAL				0.00	0.00
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	0.5	45	22.50	
Transporte	movilizacion	1	160	160.00	
Sacos	sacos	2	0.4	0.80	
Cosedora	sacos	2	0.1	0.20	
Mano de obra	Jornal	4	10	40.00	
SUBTOTAL				223.50	48.07
TOTAL				422.72	
Imprevistos 10%				42.27	9.09
GRAN TOTAL				464.99	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		90.9	0.48		43.632
		90.9			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				43.63	
COSTO TOTAL				464.99	
BENEFICIO/COSTO				0.09	
RENTABILIDAD		-90.62	%		

ANEXO T: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ROSA GUANBUGET

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P17					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDA D	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	1	15.0	15.00	
Rastra	hora	2	15.0	30.00	
SUBTOTAL				45.00	7.70
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	2.0	53.0	106.00	
Mano de obra	Hijos	2.0	15.0	30.00	
SUBTOTAL				136.00	23.27
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	2	1.22	2.44	
Mano de obra	Hijos	2	15	30.00	
SUBTOTAL				32.44	5.55
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	10	5.00	
Mano de obra	Hijos	2	15	30.00	
SUBTOTAL				35.00	5.99
Controles de malezas					
Metsulfuron Metil	sobre 30g	1	15.3	15.30	
SUBTOTAL				15.30	2.62
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	1.5	45	67.50	
Transporte	movilizacion	1	160	160.00	
Sacos	sacos	20	0.4	8.00	
Cosedora	sacos	20	0.1	2.00	
Mano de obra	Hijos	2	15	30.00	
SUBTOTAL				267.50	45.78
TOTAL				531.24	
Imprevistos 10%				53.12	9.09
GRAN TOTAL				584.36	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO					
		909	0.48		436.32
		909			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				436.32	
COSTO TOTAL				584.36	
BENEFICIO/COSTO				0.75	
RENTABILIDAD				-25.33	%

ANEXO U: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR HOLGER AZOGUE

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P18					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	1	15.0	15.00	
Rastra	hora	2	15.0	30.00	
SUBTOTAL				45.00	7.45
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	2.0	53.0	106.00	
Mano de obra	Jornales	3.0	15.0	45.00	
SUBTOTAL				151.00	25.00
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	1	1.22	1.22	
Mano de obra	Jornales	3	15	45.00	
SUBTOTAL				46.22	7.65
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	10	5.00	
Mano de obra	Hijos	2	15	30.00	
SUBTOTAL				35.00	5.80
Controles de malezas					
Metsulfuron Metil	sobre 30g	1	15.3	15.30	
SUBTOTAL				15.30	2.53
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	1	45	45.00	
Transporte	movilizacion	1	160	160.00	
Sacos	sacos	13	0.4	5.20	
Cosedora	sacos	13	0.1	1.30	
Mano de obra	Jornales	3	15	45.00	
SUBTOTAL				256.50	42.47
TOTAL				549.02	
Imprevistos 10%				54.90	9.09
GRAN TOTAL				603.92	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		590.85	0.48		283.608
		590.85			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL		283.61			
COSTO TOTAL		603.92			
BENEFICIO/COSTO		0.47			
RENTABILIDAD		-53.04	%		

ANEXO V: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRODUCTOR ELÍAS CHORA

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CEBADA P19					
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. (USD)	P. TOTAL (USD)	%
Preparación del suelo					
Arada	hora	1	15.0	15.00	
Rastra	hora	2	15.0	30.00	
SUBTOTAL				45.00	7.27
Fertilizantes					
18-46-0	Saco 50 kg	1.0	53.0	53.00	
Sulpmag	Saco 50 kg	1.0	38.5	38.50	
Mano de obra	Familiares	3.0	15.0	45.00	
SUBTOTAL				136.50	22.06
Siembra					
Semilla Voyager	kilos	1	1.22	1.22	
Mano de obra	Jornales	3	15	45.00	
SUBTOTAL				46.22	7.47
Controles Fitosanitarios					
Propiconazole	litros	0.5	10	5.00	
Mano de obra	Familiares	3	15	45.00	
SUBTOTAL				50.00	8.08
Controles de malezas					
Metsulfuron Metil	sobre 15g	1	4.2	4.20	
SUBTOTAL				4.20	0.68
Cosecha					
Maquinaria	tolvas	1.5	45	67.50	
Transporte	movilizacion	1	160	160.00	
Sacos	sacos	16	0.4	6.40	
Cosedora	sacos	16	0.1	1.60	
Mano de obra	Familiares	3	15	45.00	
SUBTOTAL				280.50	45.34
TOTAL				562.42	
Imprevistos 10%				56.24	9.09
GRAN TOTAL				618.66	100.00
TOTAL INGRESO BRUTO		727.2	0.48		349.056
		727.2			
BENEFICIO COSTO					
INGRESO TOTAL				349.06	
COSTO TOTAL				618.66	
BENEFICIO/COSTO				0.56	
RENTABILIDAD				-43.58 %	

ANEXO W: PREDICHOS DE LOS COMPONENTES DEL VIP PARA EL MODELO DE RENDIMIENTO.

	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
1	5760.0981	6495.4725	6299.1615	6299.0958
2	5699.6638	6212.2941	6130.1639	6130.0975
3	4517.5680	5432.8979	5137.5444	5137.4938
4	3808.3016	4653.3177	4445.0256	4444.9944
5	2273.8107	2268.8489	2317.2375	2317.1020
6	2350.1444	2515.6069	2601.1006	2601.0011
7	3174.6672	3609.3166	3530.5111	3530.4962
8	3381.2361	3741.0136	3711.7166	3711.5028
9	1297.2396	1798.0253	1643.7566	1643.6964
10	4236.5930	4207.4950	4376.3157	4376.2029
11	4077.6294	4406.8603	4337.5466	4337.4975
12	4280.8700	4170.8111	4246.0705	4246.0006
13	5721.4168	6065.9585	6016.8429	6016.7976
14	2559.4852	3243.2163	3112.9067	3112.8950
15	2015.9501	1295.9214	669.9803	669.9907
16	2262.5022	2791.0495	2911.4895	2911.4006
17	2145.4059	2095.6537	2337.2782	2337.2998
18	2427.6859	1923.9846	1569.2673	1569.2932
19	1244.5936	1022.2065	784.6359	784.5960
20	1608.7922	1531.6121	1572.8415	1572.8964
21	1292.5425	1209.9309	1083.5492	1083.4975
22	2464.2518	2094.6371	1980.3265	1980.2975
23	1398.9464	1433.7550	1195.5400	1195.5929
24	4212.4335	3415.9486	3213.2694	3213.2956
25	3573.3891	3034.3803	2727.4877	2727.4944
26	4069.1904	3006.6936	2578.0691	2578.0933
27	3020.1842	2345.1580	2017.5950	2017.5946
28	2859.0103	2718.6529	3175.7811	3175.8998
29	2832.6802	2328.1990	2129.7229	2129.6966
30	3582.5115	3273.5059	2876.9408	2876.9916
.....
.....
.....
.....
250

**ANEXO X: PREDICHOS DE LOS COMPONENTES DEL VIP PARA EL MODELO DE
PÉRDIDAS POR MAQUINARIA.**

	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
1	209.60685	291.277212	310.08915	320.100089
2	361.94629	429.466400	436.80313	442.499404
3	72.40304	119.2716	694.73671	107.003310
4	142.11405	206.703760	191.03322	213.603603
5	307.12135	408.911604	385.48595	379.599080
6	326.67890	409.304291	410.92507	407.198476
7	452.81429	409.108630	399.88929	418.402617
8	190.87224	360.582178	369.06438	385.800270
9	85.60927	109.705515	81.67531	105.005031
10	205.16135	214.282426	243.80328	296.905888
11	173.90809	343.052903	322.10081	322.699594
12	195.35146	316.346578	275.20849	285.702138
13	296.94569	439.540322	434.22662	431.798285
14	217.13651	276.294453	288.53236	279.398277
15	165.06108	131.408067	92.08789	105.104567
16	275.46898	237.032763	262.47728	254.298831
17	101.41382	142.533219	110.26766	90.899687
18	365.29303	237.513284	206.81969	211.703398
19	261.18907	198.097044	139.91801	137.003265
20	245.24143	221.092498	212.12881	211.801157
21	193.75646	188.418759	154.55745	149.501617
22	247.29394	209.817434	164.39535	161.902536
23	211.15099	228.454685	157.38169	149.502391
24	208.63812	89.808291	70.48728	87.205096
25	234.57025	261.040004	232.36951	236.601904
26	175.66491	147.104275	147.23418	161.903046
27	215.57424	145.741909	147.82111	161.903225
28	129.61299	162.645698	164.30087	174.401862
29	328.06249	294.218123	300.80106	298.900021
30	96.07374	59.392716	80.48928	87.201755
.....
.....
.....
.....
250



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 20 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: María Belén Aynaguano Ajo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Agronomía
Título a optar: Ingeniera Agrónoma
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1113-DBRA-UTP-2023